
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<https://books.google.com>





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

KAIS. KÖN. HOF-  BIBLIOTHEK

104376-D

~~J. 4^e 1307.~~

104876-D

ÖNB



+Z317790009

DIE
INTERNATIONALE
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
IN
WIEN 1883.

VERZEICHNISS DER MITARBEITER.

F. H. Buchholtz, k. Hauptmann in Berlin. — **Dr. St. Doubrava**, Privatdocent an der böhmischen Universität in Prag. — Professor **Rinaldo Ferrini** in Mailand. — **Dr. Ernst von Fleischl**, Professor an der Universität in Wien. — **Franz Gattinger**, Ober-Ingenieur in Wien. — **Dr. L. Graetz**, Professor an der Universität in München. — **Alph. J. Gravier** in Warschau. — **B. Haitzema Enuma** in Amsterdam. — **A. R. Harlacher**, k. k. Professor in Prag. — **Fr. A. Haselwander** in Wien. — **Kellingworth Hedges**, Electrician in Westminster. — **K. Hedlinger** in Wien. — **Carl Hering** in New-York. — **E. Hinkfuss**, Ingenieur in Wien. — **F. Holthof**, k. Hauptmann a. D. in Frankfurt a. M. — **Dr. Alois Handl**, Professor an der Universität in Czernowitz. — **Gisbert Kapp**, Elektrotechniker in Chelmsford. — **Dr. W. Kohlrausch**, Professor an der Universität in Strassburg i. E. — **Ludwig Kohlfürst**, Ober-Ingenieur in Prag. — **Dr. Franz Koláček** in Brünn. — **Josef Krämer**, Ingenieur und Telegraphen-Vorstand in Wien. — Professor **Dr. G. Krebs** in Frankfurt a. M. — **Dr. Hugo Krüss**, Ingenieur in Hamburg. — **John Lea Esqu.** in London. — **Dr. Ernst Lecher**, Assistent an der Universität in Wien. — **K. Z. Lecher**, Chefredacteur in Wien. — Professor **Dr. Rudolf Lewandowski** in Wien. — **Thomas Marcher** in Wien. — **Dr. Max Margules**, Privatdocent an der Universität in Wien. — **Ad. Mayer-Fröden**, Elektrotechniker in Wien. — **Dr. James Moser** in Berlin. — **Dr. A. Oberbeck**, Professor an der Universität in Halle a. S. — **Dr. J. Pernter**, Assistent der k. k. meteorologischen Anstalt in Wien. — **O. Peters** in Stuttgart. — **O. Pilcz**, Telegraphen-Ingenieur in Budapest. — **A. Prash**, Ingenieur in Wien. — **Friedrich Ross**, Elektrotechniker in Wien. — **Fr. van Rysselberghe** in Schaerbeek. — **Josef Sack**, kaiserl. Telegraphen-Inspector in Metz. — **Dr. J. Schönach** in Wien. — **Theodor Schwartz**, Ingenieur in Leipzig. — **Egon Sturm** in Wien. — **Felix Uppenborn**, Elektrotechniker in Nürnberg. — **Ottomar Volkmer**, k. k. Major in Wien. — **Dr. Friedrich Waechter** in Wien. — Professor **Dr. J. G. Wallentin** in Wien. — Regierungsrath Professor **A. von Waltenhofen** in Prag. — **Dr. Maximilian Weinberg** in Wien. — **E. Weston**, Electrician in Newark, U. S. A. — **Arthur Wilke** in Berlin. — **J. J. Wood**, Electrician in Brooklyn. — **J. Zacharias**, Ingenieur in Breslau. — Professor **K. W. Zenger** in Prag. — Professor **Dr. K. Ed. Zetzsche**, Telegraphen-Ingenieur in Berlin. — U. a. m.

HERAUSGEBER:

A. HARTLEBEN'S VERLAG
in Wien.

REDACTION:

JOSEF KRÄMER,
Ingenieur, Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz
Josef-Bahn in Wien.

DR. ERNST LECHER,
Assistent am physikalischen Laboratorium der Universität
in Wien.

Verantwortlicher Redacteur:

EUGEN MARX in Wien.

INTERNATIONALE
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT
UND
BERICHT
ÜBER DIE
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
IN
WIEN 1883.

REDACTION:

JOSEF KRÄMER, und **DR. ERNST LECHER,**
Ingenieur, Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Joseph-Bahn in Wien. Assistent am physikalischen Laboratorium der Universität in Wien.

MIT 500 ABBILDUNGEN.



104.

394376-D.

WIEN. PEST. LEIPZIG.

A. HARTLEBEN'S VERLAG.

(ALLE RECHTE VORBEHALTEN.)

Inhalts-Verzeichniss.

(Die beigetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

I. Biographien.

- Otto von Guericke 353.
Benjamin Franklin. Von Dr. J. Schönach 337.
Luigi Galvani. Von Dr. J. Pernter 114.
Der Volta-Preis. Von Dr. Maximilian Weinberg 65.
A. M. Ampère 49.
Hans Christian Oersted 321.
Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber.
Die Erfinder des elektromagnetischen Telegraphen. Von Prof. W. Kohlrausch. 129.
Humphry Davy. Von Dr. J. Schönach 193.
Michael Faraday. Von Dr. Ernst Lecher 17.
S. F. B. Morse. Von J. Krämer 33.
Carl August v. Steinheil. Von Dr. Hugo Krüss. 161.
Charles Wheatstone. Von J. Sack 97.
† Sir William Siemens. 305.
Philipp Reis. Der Erfinder des Telephons. Von Dr. G. Krebs 241.
Franz Arago. Von Dr. M. Weinberg 289.

II. Magnetoelektrische und dynamoelektrische Maschinen.

- Das magnetische Feld 137.
Der Unterschied zwischen elektromagnetischen und elektrodynamischen Maschinen. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 209.
Einige Bemerkungen zur Erklärung und Construction von Inductionsmaschinen. Von Dr. St. Doubrava 10.
Notiz über die Theorie des Gramme'schen Ringes. Von Dr. Franz Koláček 185.
Ueber das beste Verhältniss zwischen Eisen und Kupfer im Gramme-Ringe. Von Gisbert Kapp 232.
Note sur la variation de apparente résistance d'un moteur électrique en mouvement. Par A. Gravier 109.
Die Verhütung des Polwechsels der Dynamomaschinen 159.
Armatur- und Commutator-Verbindung bei dynamoelektr. Maschinen. Von E. Weston in Newark 123.
Armatur für elektrische Generatoren. Von J. J. Wood in Brooklyn 124.
Ueber den Commutator der neueren Gleichstrommaschinen. Von Fr. A. Haselwander 125.

III. Galvanische Elemente, Batterien, Accumulatoren.

- Etwas über galvanische Elemente. Von Prof. Dr. Al. Handl 267.
Die galvanischen Batterien der Ausstellung. Von A. Präsch, Ingenieur 339, 354.
Neue galvanische Ketten 95.
Trockenes galvanisches Element. Von Carl Schüler in Dresden 95.
Elektrochemisches Element. Von Paul Jablockhoff in Paris 95.
Elektricität erzeugendes Brennmaterial 15.
Ueber die Accumulatoren und die rheostatische Maschine von Gaston Planté und die Wirkungen der letzteren. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien 225.
Neuer Accumulator 336.
Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme. Von C. Westphal in Berlin 223.
Der elektrische Omnibus 128.
Das elektrische Tricycle 159.
Das elektrische Boot 63, 159, 207, 271.
Elektrische Tramway in Brighton 175.
Ein neues elektrisches Tramway-System 175.
Regulator für elektrische Ströme. Von S. Z. de Ferranti u. A. Thompson in London 272.

IV. Wissenschaftliche Notizen und Apparate. Elektrostatische Apparate.

- Die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 151, 167.
Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden. Von Dr. L. Graetz 306, 323, 343, 358.
Note sur la production de l'énergie électrique. Par A. Gravier 108.
Zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Ernst Lecher 14.
Zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg 60.
Noch einmal zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Ernst Lecher 78.
Ausstellungs-Gegenstände von Dr. A. von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor in Prag 101.
Der Universal-Rheometer. Prof. K. W. Zenger 131.
Widerstand des elektrischen Lichtbogens 15.
Die hydrometrischen Flügel (Stromgeschwindigkeitsmesser). Von Dr. A. R. Harlacher in Prag 189.
Hydrometrischer Flügel 222.
Elektrodynamometer mit Aluminiumdraht 47.
Elektrischer Arbeitsmesser. Von Siemens und Halske 208.
Ueber Blitzableiter-Constructionen. Von Prof. K. W. Zenger 196.
Wissenschaftliche Apparate in der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Prof. A. Oberbeck 269.
Mascart's Quadranten-Elektrometer. Von Prof. Dr. Wallentin 381.
Elektrische Strom- und Spannungs-Anzeiger. Von G. Kapp 393.
Wie erlangt man auf einfache Weise gründliche Kenntnisse in der Elektricität. Von Dr. James Moser 102.

V. Telegraphie.

- Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen. Von Prof. Dr. K. E. Zetzsche 6, 28.
Optisch, akustisch, elektrisch. Von Franz Gattinger 89, 110.
Automatische „Signalgeber“ mit Controle. Von L. Kohlfürst 103.
Telegraphen-Duplex nach „Brasseur et de Sussex“. Von O. Pilcz 195.
Doppeltelegraphie auf einer Leitung und in derselben Richtung. Von O. Pilcz 266.
Baudot's Typenmultiplex. Von O. Pilcz 282.
Der Typendruck-Telegraph A. Lucchesini's. Von Prof. K. Ed. Zetzsche 332, 346.
Privattelegraphen in den Vereinigten Staaten 176.
Der Strike der amerikanischen Telegraphisten 94, 127, 256.
Billigere Telegramme 176.
Die Telegraphendrähte über und unter uns 63.
Durch einen herabhängenden Telegraphendraht getödtet 256.
Telegraphische Bekanntschaften 48.

VI. Telephon und Mikrophon.

- Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. Von Prof. A. Oberbeck 106, 120.
Telephon und Mikrophon auf der Elektrischen Ausstellung in Wien. Von Prof. A. Oberbeck 276.
Die Wirkung des Mikrophons 47.
Ein neues Telephon-Princip 94.

- Erfinder und das Telephon 64.
Die Erfindung des Telephons 128.
Das St. George-Telephon 94.
Telephon in Frankreich 94.
Telephon in Paris 95.
Gemeinschaftliche Drähte für Telegraphen und Telephone 48.
System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittelst Telephon fernsprechen zu können. Von Fr. van Rysselberghe in Schaerbeek 124.
Telephonie auf grosse Entfernungen 176.
Die Telephonkammern 159, 207.
Telephonie 222.
Fluchen vermittelt des Telephons 64.
Papagei und Telephon 64.
Telephoncalamitäten 112.
Telephonanekdote 256.
Das phonische Rad. Von O. Pilcz 379.

VII. Elektrische Beleuchtung.

- Vorläufige Skizzirung der Lichtinstallationen in der Rotunde. Von Dr. St. Doubrava 86.
Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. Von Dr. St. Doubrava 163, 216, 249, 294.
Die Lampe „Soleil“. Von Ad. Mayer-Fröden 166.
Elektrische Bogenlampe. Von John Lea in London 76.
Eine neue elektrische Regulirung 79.
Neuerung für elektrische Lampen. Von E. Weston in Newark 256.
Schirmkugeln für elektrisches Licht aus Glasfäden 47.
Apparat zur Beobachtung intensiver Lichtquellen, namentlich des elektrischen Lichtes von Prof. K. W. Zenger 222.
Elektrischer Leuchtmast 47.
Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen. Von F. Uppenborn in Nürnberg 21, 91.
Methode zur Erzeugung dünner Kohlenstäbchen beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlampen. Von A. Cento in Piosasco (Italien) 79.
Incandescenzlampe 47.
Edison-Lampen 79.
Brückner, Ross u. Consorten 368.
Boston-Lampe 288.
Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlampen mit der Leitung. Von J. L. Huber in Leipzig 271.
Die Kohlenbügel der Glühlampen und deren Widerstand. Von Th. Marcher 300.
Zur Abwehr. Von F. Holthof 219.
Die Städtebeleuchtung der Zukunft, eine Prophezeiung Petzval's. Von Dr. Hugo Krüss 364.
Die elektrische Beleuchtung der Plätze. Von E. Hinkfuss 270.
Brünner Landtagssaal 15.
Die elektrische Beleuchtung der Brooklyn-Brücke 31.
Pettinkofer's Gutachten über elektrische Theaterbeleuchtung 16.
Das Theater Manzoni in Mailand elektrisch beleuchtet 79.
I progressi dell' illuminazioni elettrica in Milano. Von Prof. Rinaldo Ferrini 173.
Theaterbeleuchtung 319.
Elektrische Beleuchtung von Bergwerken 128.
Die elektrische Waggon-Beleuchtung 319.
Elektrische Schiffsbeleuchtung. Von Dr. Ernst Lecher 56.
Die elektrische Beleuchtung an Bord von Schiffen 160.

Elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser 47.
 Noch einmal die elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser 63.
 Die Gascompagnien u. d. elektrische Licht 175.
 Combination von Gas und elektrischem Licht 32.
 Verbrennungsproducte verschiedener Leuchter 128.
 Leuchtturm mit elektrischen Licht 300.

VIII. Kraftübertragung.

Zur Frage der Kraftübertragung auf weite Entfernung 79.
 Note sur l'utilisation pratique du transport de l'électricité. Par A. Gravier 108.
 Note sur le transport de l'énergie électrique. Par A. Gravier 108.
 Elektrische Kraftübertragung 144.
 Die elektrische Kraftübertragung 368.
 Die elektrische Eisenbahn 144, 159, 175, 192, 222, 240, 255, 271.
 Ueber elektr. Eisenbahnen. Von J. Krämer 56.
 Die elektrische Eisenbahn zu Portrush 25, 112.
 Elektrische Eisenbahn in Paris 80.
 Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollern-Grube bei Beuthen, O. S. Von J. Zacharias 126, 269.
 Elektrische Eisenbahn Mödling—Hinterbrühl 256.
 Eine elektrische Stadtbahn. Von Hedlinger 177.
 Elektrische Eisenbahnen 320.

IX. Kabel, Drähte, Leitungen.

Exposition von Lazare Weiller 271.
 Biegsame Isolirmasse 48.
 Isolator für Leitungsdrähte. Von Julius Grossmann in Stuttgart 64.
 Isolationsprüfung elektrischer Leitungsdrähte 95.
 Sicherheits- Vorrichtungen für elektrische Leitungen. Von E. Weston in Newark 288.
 Hedges' Patent Cut Outs and Switches with fusible safety plugs. By Kellingworth Hedges, Westminster 188.
 Unterirdische Leitungen in New-York 95.
 Secundär-Generator (System Gaulard und Gibbs). Von J. Krämer 110.
 Die inductive Stromabzweigung oder inductive Vertheilung des elektrischen Stromes. Von B. Haitzema Enema in Amsterdam 142, 256.
 Exponir-Apparat für photographische Copirzwecke. Von Major O. Volkmer 290.

X. Anwendung der Elektrizität in der Chemie, Galvanoplastik.

Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten. Von Ottomar Volkmer, k. k. Major 58, 74.
 Registrirendes Voltameter. Von Th. A. Edison in Menlo-Park 272.
 Elektrische Amalgamation 32.
 Amalgamiren in der Galvanoplastik 95.

XI. Anwendung der Elektrizität im Kriegswesen.

Die geschichtliche Entwicklung der Feldtelegraphen-Apparate. Von F. H. Buchholtz 257.
 Die Verwendung der Elektrizität für Zwecke der Ballistik, insbesondere zu Geschwindigkeitsmessungen der Geschosse. Von Ottomar Volkmer 234.
 Die Ausstellungsobjecte d. dänischen Kriegsministeriums. Von Dr. Fr. Wächter 362.
 Elektrische Zündvorrichtung 80.

XII. Anwendung der Elektrizität im Eisenbahnwesen.

Die Eisenbahn-Verwaltungen und die elektrische Ausstellung. Von J. Krämer 53.
 Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. Von J. Krämer 116, 134, 198, 243, 281, 312.
 Elektromagnetische Friction für Gebirgsbahnen. Von Arthur Wilke 46.
 Die elektr. Bremse. Von Arthur Wilke 45.
 Der automatische Eisenbahn-Signalgeber für Glockenlinien 368.
 Persönliche Sicherheit und elektrische Eisenbahn 16.
 Elektrische Wasserstands - Anzeige. Von C. Czeija 384.

XIII. Medicinische Notizen und Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde.

Im Dienste des Rothen Kreuz. Von Hedlinger 253.
 Das empfindlichste Galvanoskop. Von Prof. Ernst v. Fleischl 41.
 Die erste und älteste praktische Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde. Von Dr. Rudolf Lewandowski 296, 303.
 Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Dr. Rudolf Lewandowski 314, 326.
 Das elektrische Frontalphotophor 32.
 Frontalphotophor 63.
 Das Auge und das elektrische Licht 16.
 Wieder ein Todesfall durch Berühren von Leitungen für Elektrizität 63.

XIV. Anwendung der Elektrizität im häuslichen Leben, auf Gegenstände der Kunstindustrie und die decorative Ausstattung.

Die elektrischen Lichtträger und Leuchter. Von Z. K. Lecher 145.
 Architektur, Aesthetik und Elektrizität. Von E. Hinfefuss 71.
 Die Interieurs 322.
 Die Elektrizität im Dienste des Hauses. Von J. Krämer 155.
 Vom „elektrischen Ballet“. Von Hedlinger 150.
 Ueber elektrische Heizung. Von Arthur Wilke 179, 221.
 Ueber elektrische Kochapparate. Von Fr. Ross 206.
 Brutapparat mit elektrischer Heizung 288.
 Autoelektrische Sicherheitsapparate gegen Feuersgefahr in Theatern. Von Dr. J. Schönaich 262.
 Die Feuerautomaten. Von J. Krämer 348.

XV. Allgemeine Notizen über die Ausstellung.

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883. Von Egon Sturm 2, 18, 34.
 Die Vertagung der Ausstellung. Von Hedlinger 50.
 Zum §. 22 des Ausstellungs-Reglements 38.
 Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Hedlinger 82.
 Aus der Rotunde. Von Hedlinger 39, 67.
 — Von Dr. St. Doubrava 69.
 Populäre Vorträge in der Ausstellung. Von Hedlinger 98.
 Der erste Vortrag 127.
 Vorträge 144.
 Der vierte Vortrag 159.
 Populärwissenschaftliche Vorträge 175, 191, 207, 222, 240, 255, 287.

Die Abendausstellungen. Von Hedlinger 114.
 Die Semaphoren 144.
 Das Plateau vor dem Südportale 222.
 Empfang bei Hofe 174.
 Ein officielles Banket 256.
 Die Abschieds-Bankete 271.
 Das Ende der Ausstellung. Von Hedlinger 273.
 Das Directions-Comité und die Wiener Künstlergenossenschaft 207.
 Das Directions-Comité und die Wiener chemisch-physikalische Gesellschaft 207.
 Der Conflict zwischen dem Directions-Comité und dem Präsidium der chem.-phys. Gesellschaft 222.
 Die wissenschaftliche Commission 175, 191, 287, 319.
 Besuch der Ausstellung 111, 127, 144, 159, 174, 191, 207, 221, 239, 255, 271, 287.
 Ein Deficit 319.
 Die Ballet-Vorstellungen 144, 175, 222, 256.
 Theatre paré 239.
 Die Riesenmikroskop-Vorstellungen 127.
 Die Brünnner Arbeiter und die elektrische Ausstellung 144.
 Die Brünnner Arbeiter in der elektrischen Ausstellung 158.
 Materieller Werth der Ausstellung 240.

XVI. Diverses.

Die permanente Ausstellung elektrotechnischer Maschinen u. Apparate im Musterlager der k. Württemberg'schen Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. Von O. Peters 55.
 Die Ausstellung von Eisenbahn-Ausstattungs-Artikeln in Chicago 31.
 Elektrizitätsausstellung in Turin 1884 15.
 Elektrische Industrie-Ausstellung in Lodi 79.
 Elektrische Ausstellung in Philadelphia 1884 94, 288.
 National-Museum in Washington 96.
 Die historische Ausstellung in elektrischer Beleuchtung. Von Hedlinger 232.
 Die Elektrotechnik auf der Hygiene-Ausstellung in Berlin 160.
 Preisausschreiben aus dem Gebiete der Elektrizität 15.
 Ein Preis für Elektriker 79.
 Elektrische Kataloge 128.
 Erste Lehrkanzel für Elektrotechnik in Oesterreich 94.
 Vorträge über Elektrotechnik 224.
 Warnungs-Apparat für schlagende Wetter 95.
 Ausnützung eines Wasserfalles zur Elektrizitäts-Erzeugung 336.
 Die elektrische Seilbahn 192.
 Edison's Phonograph 319.
 Die Entdeckung des Elektromagnetismus 47.
 Verbesserung der photograph. Camera 47.
 Ein interessanter Blitzschlag 94.
 Royal Society in Edinburgh 63.
 Photographie eines Blitzeinschlages 32.
 Moh, eine neue elektrische Einheit 16.
 Verwendung der Elektrizität bei durchgehenden Pferden 80.
 Fischfang mittelst Elektrizität 96.
 Elektrische Hinrichtung 80.
 Die Thiere und der Telegraph 16.
 Das elektrische Gewehr „Baby“ 48.
 Die Glühlampe als stumme Klingel 48.
 Elektrische Feen 16.
 A belle telephone 48.
 Ein kräftiger Elektriker 32.
 Elektrisch bewachte Kaninchen 48.
 Elektrische Erklärungen in der Rotunde 176.
 Elektrizität und Frühstück 320.
 Vernichtung durch Elektrizität 112.
 Bibel und Elektrizität 80.
 Erlauschtes aus der Rotunde 256.
 Bibliotheks-Saal und Lesehalle in der Ausstellung 384.

Alphabetisches Register.

(Die beigetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

- Abendausstellungen, die. Von Hedlinger 114.
Abschieds-Bankette, die 271.
Abwehr, zur. Von F. Holthof 219.
Accumulator, neuer 336.
Amalgamation, elektrische 32.
Amalgamiren in der Galvanoplastik 95.
Ampère A. M. Von Dr. J. Pernter 49.
Apparate, wissensch. auf d. Elektr. Ausstellung. Von Prof. A. Oberbeck 347.
Arago Franz. Von Dr. M. Weinberg 289.
Arbeitsmesser, elektrischer. Von Siemens u. Halske 208.
Architektur, Aesthetik und Elektricität. Von E. Hinkelfuss 71.
Armatur für elektrische Generatoren. Von J. J. Wood in Brooklyn 124.
Armatur- und Commutator-Verbindung bei dynamoelektrischen Maschinen. Von E. Weston in Newark 123.
Auge, das, und das elektrische Licht 16.
Ausstellungsgegenstände. Von Dr. A. von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor in Prag 101.
Autoelektrische Sicherheitsapparate gegen Feuersgefahr in Theatern. Von Dr. J. Schönach 262.
Ballet, vom elektrischen. Von Hedlinger 150.
Ballet-Vorstellungen, die, 144, 175, 222, 256.
Ballistik, die Verwendung der Elektricität für Zwecke, der, insbesondere zu Geschwindigkeitsmessungen der Geschosse. Von Ottomar Volkmer 234.
Banket, ein officiellcs, 256.
Bauarbeiten, elektr. Beleuchtung zu, unter Wasser 47.
Baudot's Typenmultiplex. Von O. Pilcz 282.
Beleuchtung, die elektrische, der Plätze. Von E. Hinkelfuss 270.
Belle telephone, a, 48.
Beobachtung intensiver Lichtquellen, Apparat zur, namentlich des elektrischen Lichtes. Von Prof. K. W. Zenger 222.
Bergwerken, elektr. Beleuchtung von 128.
Berühren von elektrischen Leitungen, Todesfall durch 63.
Besuch der Ausstellung 111, 127, 144, 159, 174, 191, 207, 221, 239, 255, 271, 287.
Bibel und Elektricität 80.
Billigere Telegramme 176.
Blitzableiter-Constructions, über. Von Prof. K. W. Zenger 196.
Blitzschlag, ein interessanter, 94.
Bogenlampe, elektrische. Von John Lea in London 76.
Boot, das elektrische, 63, 159, 207, 271.
Boston-Lampe 288.
„Brasseur et de Sussex“, Telegraphen-Duplex nach. Von O. Pilcz 195.
Bremse, die elektrische. Von Arthur Wilke 45.
Brennmaterial, Elektricität erzeugendes 15.
Brooklyn-Brücke, die elektrische Beleuchtung der, 31.
Brückner, Ross und Consorten 368.
Brünner Arbeiter, die, und die Elektrische Ausstellung 144.
— die, in der Elektrischen Ausstellung, 158.
Brünner Landtagssaal 15.
Brutapparat mit elektrischer Heizung 288.
Chemische Wirkung des galvanischen Stromes, die Verwerthung der, in den graphischen Künsten. Von Ottomar Volkmer 58, 74.
Chem.-phys. Gesellschaft, der Conflict zwischen dem Directions-Comité und dem Präsidium der 222.
Chicago, die Ausstellung von Eisenbahn-Ausstattungsartikeln in 31.
Combination von Gas und elektr. Lichte 32.
Commutatoren der neueren Gleichstrommaschinen, über die. Von Fr. A. Haselwander 125.
Cut Oouts and Switches with fusible safety plugs, Hedges' Patent. Von Kellingworth Hedges, Westminster 188.
Dänisches Kriegsministerium, die Ausstellungsobjecte des. Von Dr. Fr. Wächter 362.
Davy, Humphry. Von Dr. J. Schönach 193.
Deficit, ein 319.
Differentiallampen. Von Tschikoleff u. von Hefner-Alteneck 294.
Doppeltelegraphie auf einer Leitung und in derselben Richtung. Von O. Pilcz 266.
Durchgehende Pferde, Verwendung der Elektricität bei 80.
Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen, Specialbericht über. Von Dr. St. Doubrava 163, 216, 249, 297.
Edison-Lampen 79.
Eisen und Kupfer, über das beste Verhältniss zwischen, im Gramme-Ringe. Von Gisbert Kapp 232.
Eisenbahn-Ausstattungsartikel, Ausstellung von, in Chicago 31.
Eisenbahn, die elektrische, 144, 159, 175, 192, 222, 240, 255, 271.
Eisenbahn, elektrische, in Paris 80.
Eisenbahnen, über elektrische. Von Krämer 56.
Eisenbahn, Telegraphie und Eisenbahn-Signale. Von J. Krämer 116, 134, 198, 243, 281, 312.
Eisenbahn-Verwaltungen, die, und die Elektrische Ausstellung. Von J. Krämer 53.
Eisenbahnen, elektrische 320.
— —, zu Portrush 25, 112.
— —, und persönliche Sicherheit 16.
Elektricität, die, im Dienste des Hauses. Von J. Krämer 155.
Elektricität und Frühstück 320.
Elektriker, ein kräftiger 32.
Elektrische Kraftübertragung, die 368.
Elektrische Lampen, Neuerung für. Von E. Weston in Newark 256.
Elektro-Medicin, die, auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Dr. Rud. Lewandowski 296, 314, 326.
Elektrische Ströme, Apparat zur Erzeugung. Von C. Westphal in Berlin 223.
Elektrischen Stromes, die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 151, 167.
Elektro-Dynamometer mit Aluminiumdraht 47.
Elektrometer von Mascart. Von Prof. J. G. Wallentin 381.
Elektromagnetische und elektrodynamische Maschinen, der Unterschied zwischen. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 209.
Elektromagnetismus, die Entdeckung des 47.
Element, trockenes galvanisches. Von Carl Schüller 95.
Element, elektro-chemisches. Von P. Jablockhoff in Paris 95.
Empfang bei Hofe 174.
Ende, das, der Ausstellung. Von Hedlinger 273.
Entdeckung des Elektromagnetismus 47.
Erfindung, die, des Telephons 128.
Erklärungen, elektrische, in der Rotunde 176.
Erklärung, einige Bemerkungen zur, und Construction von Inductionsmaschinen. Von Dr. St. Doubrava 10.
Erlauchtes aus der Rotunde 256.
Eröffnung, die, der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Hedlinger 82.
Erzeugung dünner Kohlenstäbchen, Methode zur, beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlichtlampen von A. Cento in Piosasco (Italien) 79.
Exponir-Automat für photogr. Copirzwecke. Von Ottomar Volkmer 290.
Faraday, Michael. Von Dr. E. Lecher 17.
Feen, elektrische 16.
Feldtelegraphen-Apparate, die geschichtliche Entwicklung der. Von F. H. Buchholtz 257.
Feuer-Automaten, die. Von J. Krämer 348.
Flachring-Maschine. Von Dr. St. Doubrava 163.
Fluchen vermittelt des Telephons 64.
Fischfang mittelst Elektricität 96.
Franklin, Benjamin. Von Dr. J. Schönach 337.
Friction, elektromagnetische, für Gebirgsbahnen. Von Arthur Wilke 46.
Frontalphotophor 63.
Frontalphotophor, das elektrische 32.
Galvani, Luigi. Von Dr. J. Pernter 113.
Galvanischen Batterien, die, der Ausstellung. Von A. Prasch, Ingenieur 339, 354.
Galvanische Elemente, etwas über. Von Dr. Al. Handl 267.
Galvanische Ketten, neue 95.
Galvanoskop, das empfindlichste. Von Prof. Ernst v. Fleischl 41.
Gas, Combination von, und elektrischem Lichte 32.
Gascompagnien, die, und das elektrische Licht 175.
Gauss, Carl Friedrich und Wilhelm Weber, die Erfinder des elektromagnetischen Telegraphen. Von Professor Dr. W. Kohlrausch 129.
Gemeinschaftliche Drähte für Telegraphen und Telephone 48.
Geschäftsordnung für die Internationale Elektrische Ausstellung 2.
— der techn.-wissensch. Commission 36.
Geschichte, zur, der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883. Von Egon Sturm 2, 18, 34.
Gewehr „Baby“, das elektrische 48.
Glühlampen, über die Messung und Beurtheilung von. Von F. Uppenborn in Nürnberg 21, 91.
Glühlampe als stumme Klingel 48.
Gramme'schen Ringes, Notiz über die Theorie des. Von Dr. Franz Koláček 185.
Graphischen Künsten, die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den. Von Ottomar Volkmer 58, 74.
Grubenbahn, die elektrische, der Hohenzollern-Grube bei Beuthen, O. S. Von J. Zacharias 126, 269.
Guericke, Otto von 353.
Heilmann, Ducommun u. Steinlen 304.
Hinrichtung, elektrische 80.
Historische Ausstellung, die, in elektrischer Beleuchtung. Von Hedlinger 232.
Heilkunde, die erste und älteste praktische Anwendung der Elektricität in der. Von Dr. Rudolf Lewandowski 203.
Heizung, über elektrische. Von Arthur Wilke 179, 221.
Hydrometrischen Flügel, die (Stromgeschwindigkeitsmesser). Von Dr. A. R. Harlacher in Prag 189.
Hydrometrische Flügel 222.
Hygiene-Ausstellung, die Elektrotechnik auf der, in Berlin 160.
Illuminazioni elettrica, il progressi del, in Milano. Von Prof. Rinaldo Ferrini 173.
Incandescenzlampe 47.
Inductionsmaschinen, einige Bemerkungen zur Erklärung u. Construction. Von Dr. St. Doubrava 10.
Inductive Stromabzweigung, die, oder inductive Vertheilung des elektrischen Stromes. Von B. Haitzema Ennuma in Amsterdam. 142, 256.
Interieurs, die 322.

Isolator für Leitungsdrähte von Julius Grossmann in Stuttgart 64.
 Isolirmasse, Biegsame 48.
 Isolationsprüfung elektrischer Leitungsdrähte 95.
 Kaninchen, elektrisch bewachte 48.
 Kataloge, elektrische 128.
 Kenntnisse in der Elektrizität, wie erlangen wir? Von Dr. James Moser 302.
 Klingel, die Glühlampe als stumme 48.
 Kochapparate, über elektrische. Von Fr. Ross 206.
 Kohlenstäbchen, Erzeugung dünner 79.
 Kraftübertragung, zur Frage der, auf weite Entfernung 79.
 Kraftübertragung, elektrische 144.
 Landtagssaal, Brünner 15.
 La variation de apparente résistance, note sur, d'un moteur électrique en mouvement. Par A. Gravier 109.
 Lehrkanzel, erste, für Elektrotechnik in Oesterreich 94.
 Leuchtturm 304.
 Leuchtmast, elektrischer 47.
 Lichtbogen, Widerstand des elektrischen 15.
 Lichtinstallationen, vorläufige Skizzirung der, in der Rotunde. Von Dr. St. Doubrava 86.
 Lichtträger, die elektrischen, und Leuchter. Von Z. K. Lecher 145.
 Literatur, die auf der Int. El. Ausst. 384.
 Lodi, elektrische Industrie-Ausstellung in 79.
 Magnetische Feld, das. Von Dr. M. Margules 137.
 Materieller Werth der Ausstellung 240.
 Messinstrumente, die elektrischen, und Messmethoden. Von Dr. L. Graetz 306, 323, 343, 358.
 Messung und Beurtheilung von Glühlampen. Von F. Uppenborn in Nürnberg 219.
 Mikrophon, die Wirkung des 47.
 Milano, il progressi dell'illuminazione elettrica in. Von Prof. Rinaldo Ferrini 173.
 Mödling-Hinterbrühl, elektrische Eisenbahn 256.
 Moh, eine neue elektrische Einheit 16.
 Morse, S. F. B. Von J. Krämer 33.
 Oersted, Hans Christian 321.
 Omnibus, der elektrische 128.
 Optisch, akustisch, elektrisch. Von Franz Gattinger 89, 110.
 Papagei und Telefon 64.
 §. 22 des Ausstellungs-Reglements, zum. Von Dr. Ernst Lecher 38.
 Permanente Ausstellung, die, elektrotechnischer Maschinen u. Apparate im Musterlager der k. Württemberg'schen Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. Von O. Peters 55.
 Pettenkofer's Gutachten über elektrische Theaterbeleuchtung 16.
 Philadelphia, elektrische Ausstellung in, 1884 94, 288.
 Planté Gaston, über die Accumulatoren und die rheostatische Maschine von, und die Wirkungen der letzteren. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien 225.
 Phonograph, Edison's 319.
 Photographie eines Blitzeinschlages 32.
 Photographische Camera, die Verbesserung der 47.
 Photometrie. Von Dr. Ernst Lecher 14.
 — zur elektrotechnischen. Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg 60.
 — noch einmal zur elektrotechnischen. Von Dr. Ernst Lecher 78.
 Populärwissenschaftliche Vorträge 175, 191, 207, 222, 240, 255, 287.
 Populäre Vorträge in der Ausstellung. Von Hedlinger 98.

Portrush, die elektrische Eisenbahn zu 25, 112.
 Preis für Elektriker, ein 79.
 Preisausschreiben aus dem Gebiete der Elektrizität 15.
 Privattelegraphen in den Vereinigten Staaten 176.
 Production de l'énergie électrique, Note sur la. Von A. Gravier 108.
 Programm 1.
 Rad, das phonische. Von O. Pilcz 379.
 Reglement, allgemeines 2.
 Regulator für elektrische Ströme. Von S. Z. de Ferranti u. A. Thompson in London 272.
 Regulirung, eine neue elektrische 79.
 Reis Philipp, der Erfinder des Telephons. Von Dr. G. Krebs 241.
 Riesen-Mikroskop, die, Vorstellungen 127.
 Rothen Kreuz, im Dienste des. Von Hedlinger 253.
 Rotunde, aus der. Von Hedlinger 39, 67.
 — Von Dr. St. Doubrava 69.
 Royal Society in Edinburgh 63.
 Russische Abtheilung 304.
 Schiffen, die elektrische Beleuchtung an Bord von 160.
 Schiffsbeleuchtung, elektrische. Von Dr. Ernst Lecher 56.
 St. George, das Telephon 94.
 Schirmkugeln für elektrisches Licht aus Glasfäden 47.
 Schlagende Wetter, Warnungsapparat für 95.
 Schlussbericht 385.
 Secundär-Generator (System Gaulard u. Gibbs) Von J. Krämer 110.
 Seilbahn, die elektrische 192.
 Semaphoren, die 144.
 Sicherheits - Vorrichtungen für elektrische Leitungen. Von E. Weston in Newark 288.
 Sicherheit, persönliche, und elektrische Eisenbahn 16.
 Siemens, Sir William †.
 Signalgeber für Glockenlinien, der automatische Eisenbahn- 368.
 — mit Controle, automatische. Von L. Kohlfürst 103.
 „Soleil“, die Lampe. Von Ad. Mayer-Fröden 166.
 Stadtbahn, eine elektr. Von Hedlinger 177.
 Städtebeleuchtung, die, der Zukunft. Eine Prophezeiung Petzval's. Von Dr. Hugo Krüss 364, 375.
 Steinheil, Carl August v. Von Dr. Hugo Krüss 161.
 Strike der amerikanischen Telegraphisten 94, 127, 256.
 Strom- und Spannungsanzeiger. Von Gisbert Kapp 383.
 Südpole, das Plateau vor dem 222.
 System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittelst Telephon fernsprechen zu können. Von Fr. van Rysselberghe in Schaerbeek 124.
 Telegraph, der, und die Thiere 16.
 Telegraphendraht, durch einen herabhängenden getödtet 256.
 Telegraphendrähte, die, über und unter uns 63.
 Telegraphie, die elektrische, und die Arten der elektrischen Telegraphen. Von Prof. K. E. Zetzsche 6, 28.
 Telegraphische Bekanntschaften 48.
 Telephonanekdote 256.
 Telephoncalamitäten 112.
 Telephon, Erfinder und das 64.
 Telephon in Frankreich 94.
 Telephon in Paris 95.
 Telephon und Mikrophon auf der Elektrischen Ausstellung in Wien. Von Prof. A. Oberbeck 276.

Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. Von A. Oberbeck. 106, 120.
 Telephonkammern, die 159, 207.
 Telephonie 222.
 Telephonie auf grosse Entfernungen 176.
 Telephon-Princip, ein neues 94.
 Theaterbeleuchtung 319.
 — Pettenkofer's Gutachten über elektrische, 16.
 Theater Manzoni, das, in Mailand, elektrisch beleuchtet 79.
 Theater paré 239.
 Thiere, die, und der Telegraph 16.
 Todesfall, wieder ein, durch Berühren von Leitungen für Elektrizität 63.
 Tramway, elektrische, in Brighton 175.
 Tramway-System, ein neues elektrisches 175.
 Transport de l'électricité, note sur l'utilisation pratique du. Par A. Gravier 108.
 Transport, note sur le, de l'énergie électrique. Par A. Gravier 108.
 Tricycle, das elektrische 159.
 Trockenes galvanisches Element. Von Carl Schüler 95.
 Turin, Elektrizitätsausstellung, in, 1884 15.
 Typendruck-Telegraph, der, A. Lucchesini's. Von K. Ed. Zetzsche. 332, 346.
 Unterirdische Leitungen in New-York 95.
 Universal-Rheometer, der. Von Professor K. W. Zenger 131.
 Variation d'apparente resistance de moteurs électrique 109.
 Verbrennungsproducte verschied. Lichter 128.
 Verhütung des Polwechsels, die, der Dynamomaschinen 159.
 Vernichtung durch Elektrizität 112.
 Vertagung, die, der Ausstellung. Von Hedlinger 50.
 Volta-Preis, der. Von Dr. Maximilian Weinberg 65.
 Voltmeter, registrirendes. Von Th. A. Edison in Menlo-Park 272.
 Vorträge, populäre, in der Ausstellung. Von Hedlinger 98.
 Vortrag, der erste 127.
 Vortrag, der vierte 159.
 Vorträge 144.
 Vorträge über Elektrotechnik 224.
 Verbindung, Vorrichtung zur, elektrischer Glühlampen mit der Leitung. Von J. L. Huber in Leipzig 271.
 Waggonbeleuchtung, die elektrische 319.
 Waltenhofen, Prof. A. von, Ausstellungsgegenstände von 101.
 Warnungs-Apparat für schlagende Wetter 95.
 Washington, National-Museum in 96.
 Wasserfall, Ausnützung eines, zur Elektrizitäts-Erzeugung 336.
 Wasserstandsanzeige. Von C. Czeija 384.
 Weber, Wilhelm und Carl Fr. Gauss, die Erfinder des elektromagnetischen Telegraphen. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 129.
 Weiller, Lazare, Exposition von 271.
 Wheatstone, Charles. Von J. Sack 97.
 Widerstand des elektrischen Lichtbogens 15.
 Widerstand der Kohlenbügel. Von Thomas Marcher 300.
 Wiener chemisch-physikalische Gesellschaft, das Directions-Comité und die 207.
 Wiener Künstler-Genossenschaft, das Directions-Comité und die 207.
 Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. Von Prof. Dr. W. Kohlrausch 151 167.
 Wissenschaftliche Commission, die 175, 191, 287, 319.
 — Geschäftsordnung der 36.
 Work and Power, Distinction between the terms. Von Carl Hering 123.
 Zündvorrichtung, elektrische 80.

Verzeichniss der Illustrationen.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

- Accumulator, kleiner, von Planté 300.
 Ammeter von Ayrton u. Perry 345.
 Ampère, A. M. 50.
 Ampèremeter 374.
 Arago, Franz 289.
 Arbeitsmesser, Elektrischer 350.
 Arbeitsmesser von Siemens u. Halske 208.
 Armatur von E. Weston 124.
 — von J. J. Wood 124.
 Ausstellungsgebäude, Durchschnitt des 8.
 Ausstellungsgebäude, Grundriss des (Runde) 6.
 Batterie, Galvanische von Heller 315.
 Batterie mit Galvanometer, Rheostat u. Stromwender 310.
 — von Mayer u. Wolf 316.
 Batterie für galvanokaustische Zwecke 318.
 Beleuchtungsprobe, Die erste, im Theater 105.
 Bibliothek- und Lesesaal der Firma A. Hartleben in Wien 377.
 Billardsalon 73.
 Blasenelektrode von Duchenne 327.
 Blech- und Draht-Obelisk von Dr. Geitner und F. A. Lange 88.
 Blitzschutz-Vorrichtung 202.
 Bondy's Metallwaaren 141.
 Bogenlampe von John Lea 77.
 Boot, Das elektrische 208.
 Bremse, Elektrische 40.
 Britische Commissäre und Aussteller, Pavillon der 120.
 Brückner, Ross und Consorten, Exposition der Firma 305.
 Buschthaler Eisenbahn, Exposition der 200.
 Candelaber vor der Ausstellung des französischen Post- und Telegraphen-Ministeriums, dann vor der Ausstellung des österreichischen Handelsministeriums 83.
 Capillar-Elektrometer 44, 370.
 Chaos im Innern der Rotunde 52.
 Chaos ausserhalb der Rotunde 53.
 Chronoskop von Noble 338.
 Commutator neuerer Gleichstrommaschinen 125.
 Compensationsmethode von Poggen-dorf 358.
 Davy, Humphry 104.
 Dänemark, Exposition des Königreiches 304.
 Damen-Boudoir in Rococostyl von Sig-mund Jiray 325.
 Differential-Lampe von Tschikoleff 205.
 — von Helmer-Altenack 200.
 Direction für Staatseisenbahnbetrieb, Ex-position der k. k. 280.
 Doppeltelektrode von Ziemssen 337.
 Drähte-Exposition, Rothorn's 133.
 Egger B. in Budapest, Exposition von 317.
 Einheits-Galvanometer v. Edelmann 330.
 Einschalt-Vorrichtung 110.
 Eintheilung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 25.
 Eisenbahn, Elektrische 320.
 Eisenbahn-Blocksignal, automatisches 135.
 Eisenbahn, Die elektrische 57.
 Eisenbahn, Elektrische 249.
 Eisenbahn-Signalgeber von Praseh 308.
 Eisenbahn-Signalgeber von Kragl 270.
 Elektroden von Boudet 327, 330.
 Elektrodynamometer für starke Ströme 340.
 Eröffnung der Ausstellung 85.
 Erzeugung elektrischer Ströme, Apparat zur 223.
 Exponir-Automat für photographische Zwecke 201, 202.
 Fall-Chronograph, der elektrische, und die elektrische Klepsydra von Bou-langé 235.
 Faraday, Michael 17.
 Faradisation der Gesichtsmuskeln 205.
 Feldtelegraphen-Apparat v. Siemens 200.
 Feuer-Automat von Wolters 349.
 — von Egger 350, 351.
 F. Heller in Nürnberg und E. Hart-mann & Co. in Würzburg, Ausstel-lungen von 72.
 Flachringmaschine von Schuckert 103.
 Französischen Post- und Telegraphen-Ministerium, Pavillon des 121.
 Französischer Pavillon (im Bau) 38.
 Franklin, Benjamin 337.
 Frictions-Vorrichtung für Gebirgsbah-nen 40.
 Frontalphotophor 32.
 Funkenchroskop von Siemens 238.
 Galvani, Luigi 113.
 Galvanometer 371.
 Galvanometer von Edelmann 345.
 — für schwache Ströme 340.
 Galvanometer von Prof. Braun 343.
 — von Deprez 345.
 Galvanoplastik und Eingang zur Kunst-halle 220.
 Galvanoskope 308.
 Ganz u. Comp. in Budapest, Exposition von 373.
 Gauss, Carl Friedrich, und Wilhelm Weber, Die Erfinder des elektromag-netischen Telegraphen 120.
 Glühlampe von Müller 93.
 — von Gebr. Siemens 93.
 — von Maxim 93.
 Glühlichtlampen, Verbindung elektri-scher 71.
 Glockensignal 104.
 Glockenmagnet 320.
 Grison's Motor 155.
 Grubenbahn, Elektrische 209.
 Guericke, Otto von 353.
 Haviland-Theater 204.
 Heilmann, Ducommun u. Steinlen, Ex-position von 203.
 Heizplatten, Elektrische 182.
 Heizer, Glasretorte mit elektrischem 183.
 Hess, Wolff u. Comp., Pavillon von 148.
 Induction 171.
 Inductions-Apparat Spamer 327.
 Inductions-Maschine von v. Helmer-Alten-ack 231.
 Inductionspendel 102.
 Initial D. 145.
 Innere Rotunde, Nordwest 117.
 Innere Rotunde, Nordost 181.
 Interieurs, Eingang zu den 100.
 Interieurs, Ein Blick auf die im Bau 30.
 Intercommunications-Signal 110.
 Intercommunications-Signal von Kohn 243.
 Isolator für Leitungsdrahte 64.
 Kaiser Franz-Josef-Bahn, Exposition der 137.
 Kesselmontirung im Kesselhote 45.
 Köhlkopf-Beleuchtung 330.
 Klopfer 211.
 — von Trouvé 211.
 Kochherd, Elektrischer 182.
 Kochtopf 183.
 Köhlfürst, Element von 202.
 Kunsthalle, Lampen-System „Soleil“ 168.
 Küche von Ludwig Schmitt 328.
 Kraftübertragung zum Betriebe der Fon-taine, Elektrische 360.
 Kraftübertragung zum Betriebe zweier Mühlen, Elektrische 301.
 Leuchthurm mit elektrischem Licht 207.
 Leclanché-Element von Dobrowolski 298.
 Lichtträger, Elektrische 149.
 Lichtträger, Elektr., von E. Palme 152, 153.
 Locomotivlampe, Eisenbahnzug mit elek-trischer 281.
 Mahler u. Eschenbacher in Wien, Ex-position von, und von Adolf Bein u. Comp. in Görz 341.
 Maschine für Galvanoplastik etc. 251.
 Maschine, Dynamoelektrische, von Siem-sens 251.
 Massirrolle 327.
 Menier u. Reithoffer, Ausstellungs-Pa-villon von 51.
 Menier in Paris, Exposition von 340.
 Mikrophon-Übertrager 331.
 Myophon Boudet's 331.
 Morse, S. F. B. 33.
 Ofen, Elektrischer 180.
 Orientalischer Pavillon (im Bau) 39.
 Orientalischer Pavillon, Aeusseres, 68.
 — Inneres 60.
 Oersted, Hans Christian 321.
 Oesterreichisches Handelsministerium, Pavillon des 100.
 Oesterr. Nordwestbahn, Pavillon der 130, 152, 153.
 Pirelli u. Comp., Exposition von, in Mail-land und der königlich italienischen Telegraphen-Verwaltung 344.
 Piette u. Krizik 104.
 Piette-Krizik-Licht 217.
 Phonisches Rad von Paul la Cour 230.
 Phonophor 277.
 Photometer für Glühlampen 91.
 Quadranten-Elektrometer von Mascart 381, 382.
 Rad, das phonische 370, 380.
 Registrirapparat von M. Deprez und Schert 230.
 Regulator für elektrische Ströme von Ferranti und Thompson 272.
 Restauration (im Bau) 21.
 Reis, Philipp, der Erfinder des Tele-phones 241.
 Rheostat 307.
 Rheostatelektrode 327.
 Rotunde am Abend während der Ausstel-lung, Ansicht der 300.
 Rotunde, die 4.
 Rotunde, Inneres der 5.
 Russische Abtheilung, die 301.
 Safety plug, Hedges Fusible 188.
 Schallbewegungen 100.
 Schiffsbeleuchtung, Maschine zur, auf dem Dampfer „Arizona“ 50.
 Schlafzimmer von Bernhard Ludwig 324.
 Schorrstein und Kesselhaus (im Bau) 20.
 Secundär-Element, Transportables 209.
 — von Wheatstone 307.
 — von Poggen-dorf 307.
 Secundär-Generator Gaulard & Gibbs 111.
 Siemens und Halske, Installation von 148.
 Signalgeber, Glockenapparat 103.
 — System Poldena 103, 104.
 Sicherheits-Apparate gegen Feuers-gefahr 203.
 Sicherheits-Vorrichtung für elektrische Leitungen von E. Weston 288.
 Silber-Voltmeter 323.
 Situationsplan des k. k. Praters 24.
 Societ's Edison in Paris, Exposition d. 376.
 Soleil-Lampe 166.
 Speisezimmer von Bernhard Ludwig 329.
 Sphygmophon Boudet's 331.
 Staatseisenbahn-Gesellschaft, Exposition der österr.-ungar. — Weichenstell-bock und elektrischer Semaphor 313.
 Steinheil, Carl August v. 161.
 Strahlungsenergie, Vertheilung der 15.
 Strom- und Spannungsanzeiger von G. Kapp 383.
 Stromabzweigung, Inductive, von Hait-zema Enuma 143.
 Stromgeschwindigkeitsmesser 180.
 Südbahnverwaltung, Exposition der 244, 245.
 Taschen-Galvanometer 330.
 Theater-Aufganges, Der Bau des 37.
 Theater-Eingang 40.
 Theater, Durchschnitt des 41.
 Theater-Decoration (Garten-Prospect) 150.
 — (Feerie) 157.
 Theater-Foyer 184.
 Telegraphenduplex 105, 106.
 Telephon, Ader'sches 278.
 Telephon Breguet 278.
 — Boudet 270.
 Telephon-Einrichtung v. C. u. E. Fein 277.
 Telephon-Centralstation 278.
 Telephon, Reis' 242.
 Torsions-Galvanometer 358.
 Traumatoskop 330.
 Typendruck-Telegraph Lucchesini 332.
 333, 334, 335, 317.
 Typenmultiplex, Bandouts 283, 284, 280.
 Türkische Abtheilung, Pavillon der 101.
 Universal-Rheometer von Zenger 132.
 Universal-Galvanometer 308.
 Ungarische Staatsbahn, Exposition der königl. 201.
 Universal-Widerstandskasten 310.
 Übertragungs-Mikrophon 331.
 Volta, Alex. 65.
 Voltmeter von Edison 272.
 Vorlesungs-Galvanometer 373.
 Wage, Elektromagnetische, von A. von Waltenhofen 102.
 Wasserstands-Anzeige, Elektrische, von Czeija 384.
 Wasserwärmer 182.
 Wasserstands-Anzeiger 109.
 Weiller, Exposition von Lazare 205.
 Weindl, Waffenfabrik Steyr 195.
 Wechselstrommaschine 252.
 — Trouvé 250.
 Weichmann's Zink-Kohle-Batterie 314.
 — Rundbatterie 314.
 Wheatstone, Charles 97.
 Wheatstone'sche Brücke 311.
 Westtransept, Blick aus der Bibliothek durch den. — Telephonkammern 87.
 Widerstandskasten, Siemens 308.
 Winkelzellen-Batterie 315, 310.
 Windmotor, Elektrische Bahn, Draht-seilbahn, Pferdebahn 185.
 Wintergarten, der 213.
 W. Wolters in Wien, Exposition von 348.
 Zeiger-Feldtelegraph 258.
 Zellenkasten, Fünfelementiger 310.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
 Pränumerations-Preis:
 5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
 I., Wallfischgasse 1.
 Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. durch Rud. Mosse
 in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 1.

Wien, den 15. Juli 1883.

Nr. 1.

PROGRAMM.

Unser Jahrhundert wurde durch die Versuche eines Volta inaugurirt. Ihm folgte der scharfe Denker Ampère und der glückliche Finder Faraday. Und die Gedanken dieser Geistesheroen haben tausendfach Wurzel geschlagen im Streben und Schaffen einer nimmer ermüdenden Generation, und reichliche Früchte lohnten ihre Ausdauer. Immer enger und enger verknüpfte ein neues, herrliches Band Wissenschaft und Praxis; des Forschers erstaunliche Resultate begeisterten den Techniker zu einer Verwegenheit der Ideen, die nur durch die Thatsächlichkeit der Ausführung gerechtfertigt werden konnte und glänzend gerechtfertigt wurde. Es erwuchs eine unserer kühnsten Errungenschaften, die wichtigste Etappe im Siegeslaufe des Menschen gegen die widerstrebende Natur, der Stolz unserer Zeit, „Elektrotechnik“ genannt.

Mühselig keuchte einst in Sturm und Regen der Bote von Städtchen zu Städtchen, enge Kunde bringend dem engen Kreise — jetzt eilt der Gedanke in sicherem Fluge von Continent zu Continent und weder Berg noch Meer hemmt seinen lichtschnellen Lauf; nicht mehr moderne Hieroglyphen, nein, laut und voll tönende Worte geben ihm auf immer weitere Strecken das Geleite. Ehemals trieb der einsame Wasserfall droben in unseren Bergen das kleine Werk, ein verlorener Posten im kaum wegbarren Seitenthale — heute aber schickt er seine Kraft blitzschnell hinaus in die dichtbewohnte Ebene, wo wir glücklichen Kinder eines glücklichen Jahrhunderts ihn umsetzen können in Arbeit, Wärme, Licht; langsam erschöpft sich das reiche Arbeitersparniss vergangener Jahrtausende tief drunten in reichen Kohlenlagern, wir jedoch verbrauchen frischweg in höchst moderner Weise und ökonomisch zugleich die unmittelbaren, nicht capitalisirbaren Einkünfte unseres Planeten.

So erzwingt die Elektrotechnik sieghaft vom Unbetheiligten selbst helle Begeisterung; freudig folgt sie der gastlichen Ladung, und zieht einem Triumphator gleich von Land zu Land, mit einem reichen Gefolge von Arbeiten und Erfindungen.

Die Wiener Elektrische Ausstellung ist innerhalb einer kurzen Spanne Zeit die fünfte auf unserem Erdtheile und, wie jetzt schon bestimmt zu hoffen, gewiss nicht die unbedeutendste. Es ist daher der Gedanke naheliegend, die Erfolge dieser Exposition schrittweise zu verzeichnen, in das chaotische Wirrniss von Dingen und Ideen Sichtung und Klarheit zu bringen: dem Techniker die neuen Zahlen und Daten, dem Laien Belehrung und Verständniss zu vermitteln und überdies noch die empfangenen Eindrücke und Anregung über die örtlichen und zeitlichen Schranken hinaus zu verbreiten.

Das soll durch die Wochenschrift „Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien 1883“ in möglichster Weise angestrebt werden. Dieselbe erscheint in 24 Nummern von je 16 Seiten Quartformat, vom 15. Juli bis 31. December 1883, und wird nach Aussen hin, schon durch würdige Ausstattung und zahlreiche Illustrationen den festlichen Zeitpunkt ihrer Entstehung kennzeichnen. Den Inhalt werden Localnachrichten und Referate über die Ausstellung, ferner gemeinverständliche Artikel über Elektricität, Notizen über elektrische Errungenschaften und elektrotechnische Neuerungen der Zwischenzeit u. s. w. bilden. Zu dem Zwecke hat bereits eine grosse Anzahl hervorragender Gelehrter und Schriftsteller des In- und Auslandes ihre Mitwirkung uns freundschaftlichst zugesichert.

Die Redaction glaubt auf diese Art ein durchaus objectives Werk von dauerndem Werthe zu schaffen, das einen weithin sichtbaren Markstein bilden wird für die Entwicklungsphase der Elektrotechnik im Jahre 1883. Gelingt dies in der beabsichtigten Weise, dann kann die Redaction dieser Wochenschrift, können deren Mitarbeiter mit Zufriedenheit auf ein Werk zurückblicken, welches dem öffentlichen Interesse und der Allgemeinheit in eminenter Weise nutzbringend gewesen ist.

Dass dem so werde, wollen wir fröhlich hoffen und ernstlich anstreben!

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883.

I.

Jedes Jahrhundert erhält seine Signatur von irgend einem bedeutenden Moment auf dem Gebiete des culturëllen Fortschrittes. Das Jahrhundert, in welchem wir leben, darf stolz darauf sein, mehr als nur ein solches Moment aufweisen zu können; denn während in der ersten Hälfte desselben der Dampf eine wahre Revolution auf dem Gebiete des Handels und Verkehrs, der Industrie und des Gewerbes bewirkt und dadurch einen Fortschritt der Menschheit angebahnt hat, wie ihn unsere Väter nicht einmal zu ahnen vermochten, drückt eine längstbekannte, und doch möchte man beinahe sagen, neu entdeckte Naturkraft, die Elektrizität, ihr Gepräge auf die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts, und die jüngste aller Wissenschaften, die Elektrotechnik, strebt immer kühneren Zielen zu — Zielen, welche noch vor wenigen Jahren mit ungläubigem Lächeln in das Gebiet des Märchens verwiesen worden wären.

Dieser rasche Flug, den die Lehre von der Anwendung der Elektrizität in den letzten Jahren genommen, das Auftauchen stets neuer Probleme auf einem der Menschheit bisher mehr oder weniger unbekannten Gebiete, und die ebenso überraschende wie geistreiche Lösung, welche viele dieser Probleme bereits erfahren haben, lassen es begreiflich erscheinen, dass die Elektrotechnik, der bis vor kurzer Zeit nur ein bescheidenes Plätzchen auf den diversen Industrieausstellungen eingeräumt worden war, plötzlich das regste Interesse aller Welt beansprucht, und dass die internationalen elektrotechnischen Ausstellungen, welche seit dem Jahre 1880 in Paris, London und München rasch aufeinander folgten, den Reiz der Neuheit als solche nicht verlieren und von Seite eines bewundernden und nach Belehrung dürstenden Publikums immer wieder mit freudiger Spannung und dankbarer Anerkennung begrüsst werden.

Umgekehrt wie das Sonnenlicht, welches von Osten nach Westen seine lebenspendenden Strahlen über den Erdball ausgiesst, scheinen das elektrische Licht und die übrigen Errungenschaften der Elektrotechnik den Weg von Westen nach Osten über die Erde nehmen zu wollen. Jenseits des Oceans, im fernen Westen beginnend, rücken die internationalen elektrotechnischen Ausstellungen allmählich gegen Osten vor, erobern sich stets neue geographische Gebiete, und so ist denn naturgemäss jetzt Wien der Ort, wo die „Königin des Tages“, wie ein geistreicher Franzose die Elektrizität nennt, verdiente Triumphe feiern, zahllose Bewunderer finden und zu neuen Fortschritten die Anregung bieten soll.

Nach all' dem Gesagten kann es nur begreiflich erscheinen, dass sich schon im Vorjahre eine Anzahl patriotisch gesinnter, dem Fortschritte auf jedem Gebiete huldigender Männer ernstlich mit

dem Gedanken beschäftigte, eine internationale elektrische Ausstellung in Wien zu veranstalten. Sie vereinigten sich nach mannigfachen Vorbesprechungen im November 1882 unter dem Ehrenpräsidium Sr. Exc. des Grafen Hanns Wilczek und dem Präsidium des Herrn Victor Freih. v. Erlanger zu einer Ausstellungs-Commission, wählten den Herrn Rudolf Ritter von Haidinger, den leider der Tod vor wenigen Tagen im schönsten Mannesalter aus dem Kreise der Lebenden abberufen, zum Schriftführer, beriefen die Herren Regierungsrath Professor Rudolf Ritter von Grinburg und Civilingenieur Professor Carl Pfaff, zwei auf jedem Gebiete des Ausstellungswesens erprobte und erfahrene Männer, in das leitende Directionscomité und traten am 6. December 1882 im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Clubs zu einer ersten Plenarsitzung zusammen, in welcher ihnen die „Geschäftsordnung“ für die Ausstellungs-Commission und das mittlerweile vom Directionscomité ausgearbeitete „Allgemeine Reglement“ für die „Internationale Elektrische Ausstellung“, deren Abhaltung nunmehr definitiv auf die Zeit vom 1. August bis 31. October 1883 festgesetzt worden war, zur Durchberathung und Beschlussfassung vorgelegt wurden. Diese beiden für die Entwicklung der Ausstellung maassgebenden Schriftstücke, von denen das letztere gleichzeitig über die gemeinnützigen Ziele des Unternehmens Aufschluss giebt, lassen wir vollinhaltlich folgen:

Internationale Elektrische Ausstellung, Wien 1883.

Geschäftsordnung.

Zur Organisation und Durchführung der Internationalen Elektrischen Ausstellung, welche zu Wien im Jahre 1883 stattfinden wird, besteht eine Ausstellungs-Commission.

Die Ausstellungs-Commission hat ihren Sitz in Wien, sie vereinigt in sich alle diese Ausstellung betreffenden Befugnisse und wird nach Aussen hin durch ihr Präsidium vertreten.

Das Präsidium ist gebildet aus einem Ehrenpräsidenten, einem Präsidenten, vier Vicepräsidenten.

Die Ausstellungs-Commission bestellt einen Schriftführer und zwei Stellvertreter. Der Schriftführer ist zugleich Secretär des Präsidiums.

Die Ausstellungs-Commission fasst alle wichtigen principiellen Beschlüsse über Organisation, Zeit, Ausführung und Betrieb der Ausstellung, nimmt die Rechnungslegung über die Gebahrung entgegen und verfügt im Sinne des allgemeinen Reglements über einen etwaigen Reinertrag.

Die Ausstellungs-Commission kann Comités entsenden und mit den geeigneten Vollmachten ausrüsten.

Ständige Comités sind:

Das Central-Comité.

Das Finanz-Comité.

Das technische Comité.

Das Ordnungs-Comité.

Das Press-Comité.

Das Directions-Comité.

Das Central-Comité bildet den ständigen Ausschuss der Commission und beschliesst über die laufenden Angelegenheiten, welche nicht der ausschliesslichen Competenz der Commission vorbehalten sind.

Die Fach-Comités berathen und beschliessen über die ihrem Wirkungskreise zufallenden Detailfragen.

Sämmtliche Comités leiten ihre Berichte an das Präsidium der Ausstellungs-Commission.

Jedes Comité wählt einen Obmann oder Präsidenten, einen Stellvertreter und einen Schriftführer.

Zur Durchführung der in der Commission und in den Comités gefassten Beschlüsse und zur Leitung aller auf die Ausstellung Bezug habenden Angelegenheiten ist das Directions-Comité berufen.

Dasselbe besorgt den Verkehr mit den Vertretern der fremden Länder und den Ausstellern, arbeitet die nöthigen Vorlagen an die Commission oder Comités aus, führt das Bureau, verwaltet die vom Finanz-Comité bewilligten Fonds und legt schliesslich Rechnung über die gesammte Gebahrung.

Das Directions-Comité besteht aus zwei Mitgliedern, welche sowohl in der Commission als auch in den Comités Sitz und Stimme haben.

Der Präsident der Commission ist zugleich Vorsitzender des Directions-Comités.

Die Ausstellungs-Commission ist berechtigt, sich durch neue Mitglieder zu verstärken, von denen eine besondere Förderung des Unternehmens zu erwarten ist.

Die Einladungen zu den Sitzungen gehen von den betreffenden Vorsitzenden, Obmännern oder Stellvertretern aus, erfolgen durch das Bureau und enthalten die festgesetzte Tagesordnung.

Wien, am 6. December 1882.

Für die Ausstellungs-Commission:

Der Präsident: Der Schriftführer:
Victor Freiherr von Erlanger. Rudolf Ritter von Haidinger.

Allgemeines Reglement.

Artikel 1.

Mittelst hohen Erlasses des k. k. Handelsministeriums vom 8. Juni 1882, Nr. 17.202, wurde die Abhaltung einer Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien genehmigt und zu diesem Zwecke die von der Weltausstellung des Jahres 1873 herrührende Rotunde sammt Nebengebäuden gewidmet.

Artikel 2.

Diese Ausstellung wird am 1. August 1883 eröffnet und am 31. October 1883 geschlossen.

Artikel 3.

Zur Organisation und Durchführung der Internationalen Elektrischen Ausstellung besteht eine Ausstellungs-Commission, welche die erforderlichen Mittel durch einen Garantiefond gesichert hat.

Die Ausstellungs-Commission entsendet aus ihrer Mitte ein Central-Comité, ein Finanz-Comité, ein Comité für technische Angelegenheiten, ein Ordnungs-Comité und bildet weitere Comités nach Bedarf.

Zur Durchführung der in der Commission und in den Comités gefassten principiellen Beschlüsse und zur Leitung aller auf die Ausstellung Bezug habenden Angelegenheiten ist ein Directions-Comité eingesetzt.

Der Verkehr mit den Vertretern fremder Länder und mit den Ausstellern oder deren Vertretern findet durch das Directions-Comité statt.

Artikel 4.

Die zur Ausstellung zugelassenen Gegenstände sind der Hauptsache nach in folgender Aufzählung enthalten:

- I. Gruppe. Magneto-elektrische und dynamo-elektrische Maschinen.
- II. „ Galvanische Elemente. Batterien. Accumulatoren. Thermo-elektrische Batterien.
- III. „ Wissenschaftliche Apparate. Instrumente für elektrotechnische Messungen. Elektrostatische Apparate.
- IV. „ Telegraphie.
- V. „ Telephonie.
- VI. „ Elektrische Beleuchtung.
- VII. „ Elektrische Kraftübertragung.
- VIII. „ Kabel. Drähte. Leitungen.
- IX. „ Anwendung der Elektrizität in der Chemie, Metallurgie. Galvanoplastik.
- X. „ Anwendung der Elektrizität im Kriegswesen.
- XI. „ Anwendung der Electricität im Eisenbahnwesen.
- XII. „ Anwendung der Elektrizität in der Schifffahrt, im Bergwesen und in der Landwirthschaft.

XIII. Gruppe. Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde.

XIV. „ Registrir-Apparate. Elektrische Uhren. Anwendung der Elektrizität in der Meteorologie, Astronomie, Geodäsie.

XV. „ Diverse Apparate und Utensilien.

XVI. „ Anwendung der Elektrizität im häuslichen Leben, auf Gegenstände der Kunstindustrie und die decorative Ausstattung.

XVII. „ Maschinenwesen in seiner Anwendung auf Elektrotechnik. Dampfkessel. Dampfmaschinen. Gasmotoren. Hydraulische Motoren.

XVIII. „ Historische Sammlungen. Lehrmittel. Bibliographie.

Artikel 5.

Die Anmeldungen der auszustellenden Gegenstände, welche möglichst genau nach dem festgestellten Formulare auszufertigen sind, müssen längstens bis 1. März 1883 an das Directions-Comité der Internationalen Elektrischen Ausstellung, Wien 1883, I., Wallfischgasse 9a gelangt sein.

Gedruckte Anmeldungs-Formulare stehen für Inländer bei dem Directions-Comité, bei den Handels- und Gewerbekammern, sowie den wissenschaftlichen und gewerblichen Vereinen zur Verfügung und können im Auslande durch die österreichisch-ungarischen Consulate bezogen werden.

Nach Erforderniss werden besondere Local-Comités errichtet werden, welche mit dem Directions-Comité verkehren.

Artikel 6.

Die Entscheidung über die Zulassung der angemeldeten Gegenstände steht der Ausstellungs-Commission zu.

Die Aussteller erhalten 14 Tage nach Einlangen ihrer Anmeldung die principielle Entscheidung über ihre Zulassung zur Ausstellung.

Artikel 7.

Das definitiv zuerkannte Raumausmaass wird den Ausstellern bis spätestens 1. Mai 1883 bekannt gegeben.

Artikel 8.

Die Aussteller haben für den ihnen überlassenen Raum keine Miete zu bezahlen.

Die Ausstellungs-Commission besorgt die Instandsetzung und allgemeine Decoration des Ausstellungsraumes auf ihre Kosten. Die Installation und specielle Decorirung des überlassenen Raumes hat jeder Aussteller auf seine Kosten zu besorgen.

Die Installationspläne der einzelnen Aussteller müssen vor ihrer Ausführung vom Directions-Comité geprüft und gebilligt werden.

Artikel 9.

Die Betriebskraft, welche die Aussteller in Anspruch nehmen, wird von ihnen mit 20 Kreuzer per Pferdekraft und Stunde vergütet.

Der wissenschaftlichen Commission wird die für ihre Zwecke erforderliche Betriebskraft unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Artikel 10.

Die Ausstellung wird dem Publikum täglich zweimal und zwar während der Tages- und während der Abendzeit geöffnet sein.

Die Besuchsstunden werden nach Erforderniss festgesetzt und bekannt gemacht.

Artikel 11.

Die Aussteller sind für sich oder ihre Vertreter und eine entsprechende Anzahl von Gehilfen und Arbeitern zum freien Eintritte berechtigt.

Artikel 12.

Die Ausstellungs-Commission wird für eine strenge Ueberwachung der Ausstellungsräume zur Aufrechterhaltung der Ordnung, sowie zum Schutze gegen Diebstahl und Feuersgefahr sorgen, übernimmt jedoch keine materielle Garantie für Verluste durch Beschädigung, Entwendung oder Feuer.

Es bleibt den Ausstellern überlassen, ihre Ausstellungsgegenstände auf eigene Kosten zu versichern.

Artikel 13.

Die Aussteller haben bei der Installation und dem Betrieb ihrer Objecte dafür zu sorgen, dass jede Gefahr für das Publikum und die Gebäude vermieden werde und haben sich eventuell den bezüglichen Anordnungen der Ausstellungs-Commission zu fügen.

Artikel 14.

Die ausgestellten Gegenstände müssen während der ganzen Dauer der Ausstellung täglich während der festgesetzten Besuchsstunden der ungehinderten Besichtigung durch das Publikum zugänglich sein.

Ohne specielle Genehmigung der Ausstellungs-Commission darf kein Gegenstand vor Schluss der Ausstellung zurückgezogen werden.

Artikel 15.

Die Aussteller haben auf ihre Kosten die Unterhaltung und Reinhaltung ihrer Ausstellungsobjecte zu besorgen.

Artikel 16.

Die Gegenstände werden unter dem Namen der Erzeuger ausgestellt. Sie können mit Bewilligung der Letzteren auch den Namen der Firma tragen, welche zum Verkaufe berechtigt ist.

Jede Ausstellung muss mit der deutlichen Bezeichnung der Firma des Ausstellers versehen sein.

Artikel 17.

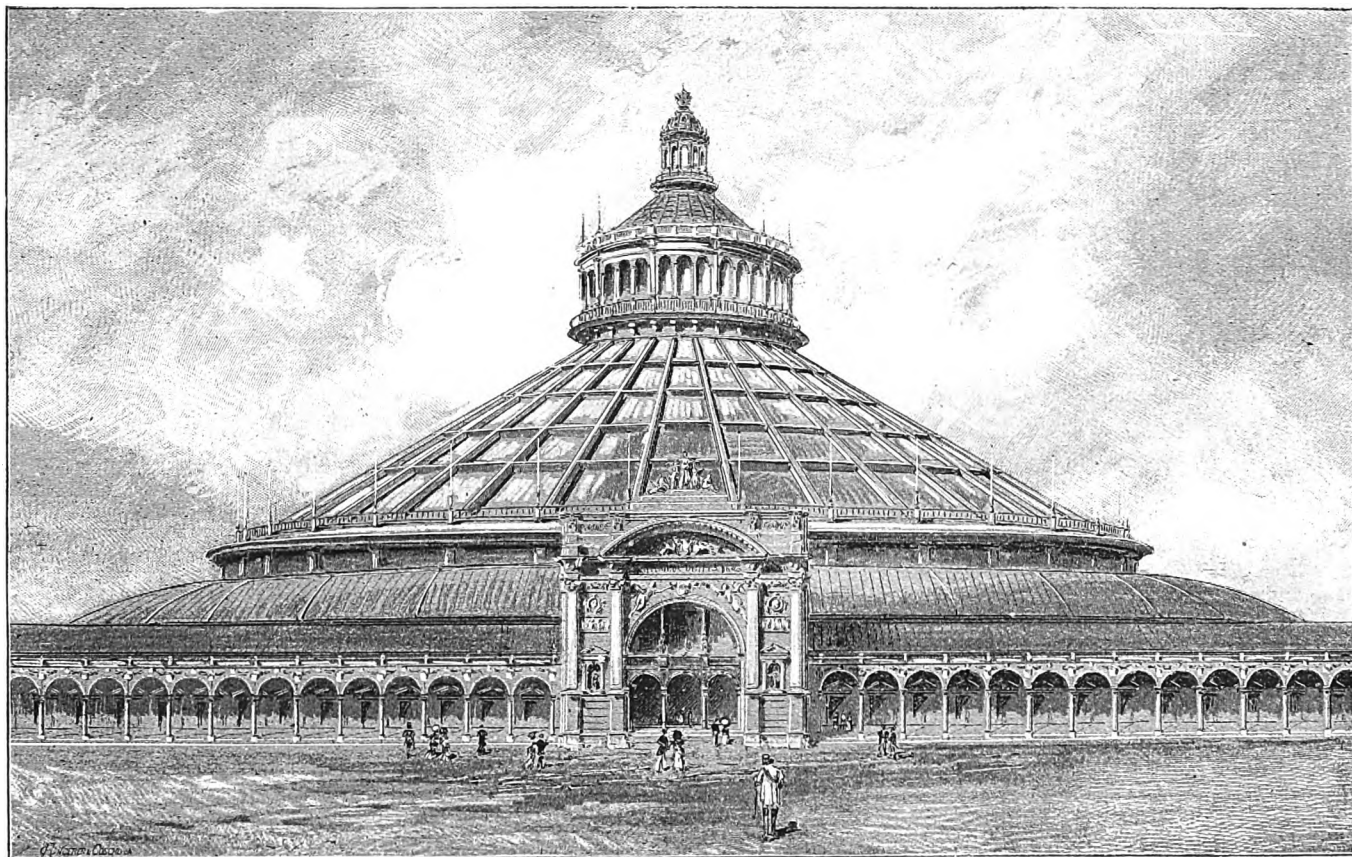
Die Aufnahme und Vervielfältigung der Ausstellungsobjecte durch Zeichnung, Photographie oder andere Verfahren kann nur mit Bewilligung der Aussteller und Genehmigung der Ausstellungs-Commission erfolgen.

Artikel 18.

Der Verkauf und die Ablieferung ausgestellter Gegenstände kann mit Genehmigung der Ausstellungs-Commission erfolgen, jedoch ist jeder entnommene Gegenstand sofort durch einen gleichen zu ersetzen.

Artikel 19.

Die Annahme der Ausstellungsgegenstände am Ausstellungsplatze beginnt am 1. Juni 1883; bis zum 15. Juli 1883 müssen alle Ausstellungsobjecte vollständig ausgepackt und aufgestellt sein.



Die Rotunde.

Ueber die bis zum genannten Termine nicht besetzten Plätze kann die Ausstellungs-Commission anderweitig verfügen.

Die Commission hat das Recht, solche Installations-Arbeiten, welche nicht rechtzeitig fertig werden, auf Kosten des Ausstellers zu vollenden oder diesen ganz auszuschliessen.

Artikel 20.

Einen Monat nach Schluss der Ausstellung müssen die Aussteller für Abräumung und Wegschaffung der Ausstellungs-Objecte gesorgt haben. Nach Ablauf dieser Frist werden die noch nicht aus dem Ausstellungs-Gebäude entfernten Gegenstände auf Rechnung und Gefahr der Aussteller durch die Ausstellungs-Commission weggeräumt und geeigneten Ortes deponirt. Sollte über diese Gegenstände innerhalb 6 Monaten nach Schluss der Ausstellung nicht seitens der Aussteller verfügt worden sein, so werden dieselben verkauft und der Erlös wird im Sinne des Art. 27 verwendet werden.

Artikel 21.

Die Ausstellungs-Commission hat die nöthigen Schritte eingeleitet, damit den Ausstellungs-Gegenständen für die Zeit von

ihrem Eintritte in den Ausstellungsraum bis zu ihrem Austritte der gesetzliche Privilegienschutz zu Theil werde und damit die aus dem Auslande einlangenden Ausstellungs-Gegenstände im Falle der Wiederausfuhr derselben bis Ende des Jahres 1883 die Zollfreiheit geniessen.

Die diesfälligen näheren Bestimmungen werden rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Artikel 22.

Es wird keinerlei Prämiiung durch eine Jury stattfinden.

Während der Dauer der Ausstellung wird eine technisch-wissenschaftliche Commission constituirt werden, um im Einvernehmen mit den betreffenden Ausstellern, elektrotechnische Messungen und andere wissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen und eventuell Zeugnisse darüber auszustellen.

Artikel 23.

Es wird seitens der Ausstellungs-Commission dafür gesorgt werden, dass Vorträge, technische und wissenschaftliche Demonstrationen stattfinden können.

Artikel 24.

Ein vollständiger Ausstellungs-Katalog wird von der Ausstellungs-Commission zusammengestellt und bei Eröffnung der Ausstellung herausgegeben werden.

Artikel 25.

Weitere Special-Reglements und Programme über Ausstellungsdienst, Maschinendienst, Benützung der Betriebskraft, wissenschaftliche Versuche, über das Transport- und Inseratenwesen und ähnliche Angelegenheiten werden den Ausstellern seiner Zeit zugehen, sowie denselben auch über alle wichtigen Vorfälle und Massregeln, Mittheilungen gemacht werden.

Artikel 26.

Bei vorkommenden Zweifeln oder Beschwerden entscheidet endgiltig die Ausstellungs-Commission.

Artikel 27.

Das durch die Ausstellung allfällig erzielte Reinerträgniss wird im Einvernehmen mit dem k. k. Handels-Ministerium wissen-

schaftlichen Institutionen, welche die Ziele der Ausstellung weiter verfolgen oder einzelnen wichtigen Erfindungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik zugewendet werden.

Wien, den 6. December 1882.

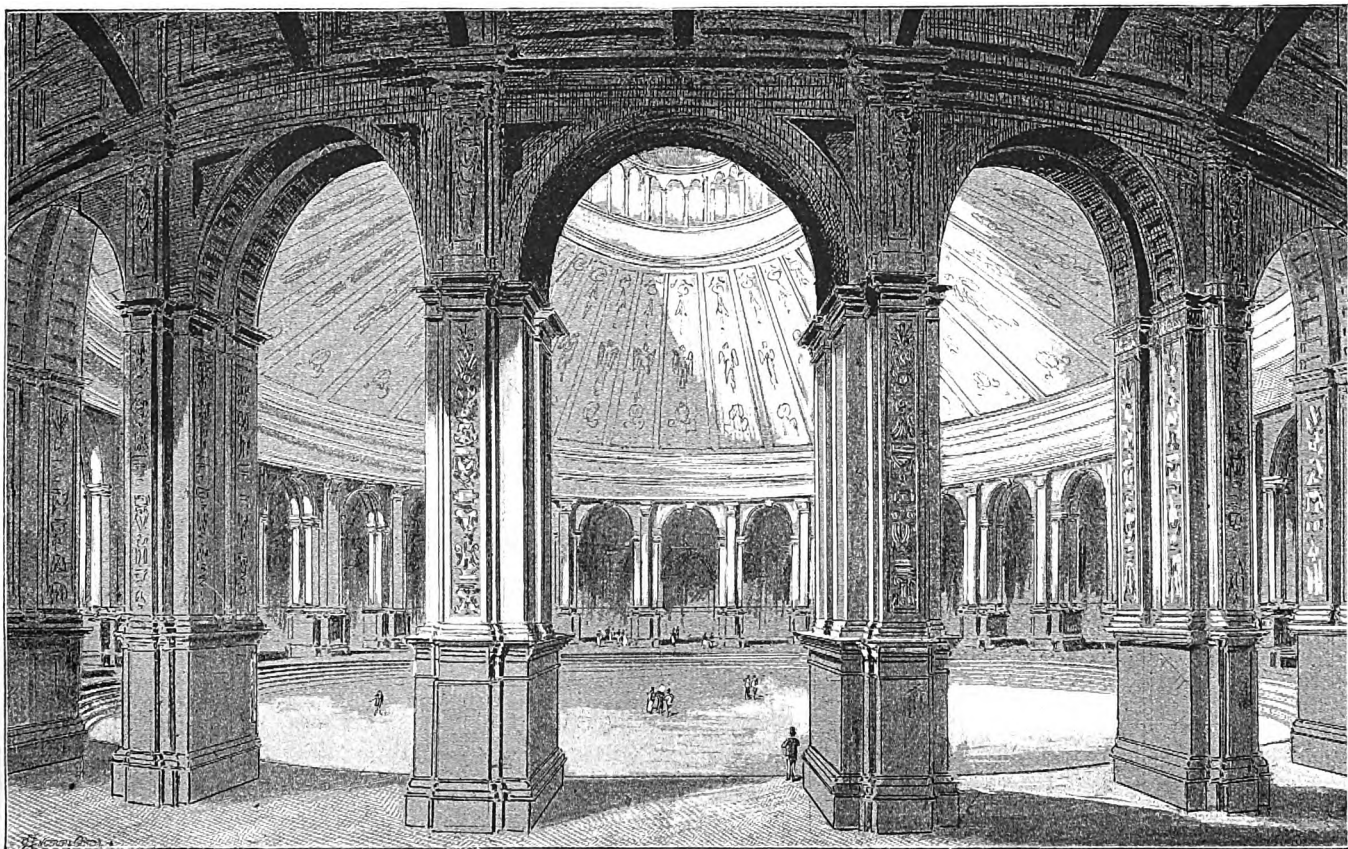
Für die Ausstellungs-Commission:

Der Ehrenpräsident:
Graf Hanns Wilczek.

Der Präsident:
Victor Freiherr von Erlanger.

• Das Directions-Comité:
Carl Pfaff. *Rudolf Ritter von Grimburg.*

Bevor wir aber die Geschichte der aus bescheidenen Anfängen zu grossartigen Dimensionen sich entwickelnden Ausstellung weiter fortführen, wird es für heute vielmehr gerathen sein, unsere Aufmerksamkeit einstweilen dem Gebäude zuzuwenden, in welchem einem internationalen Publikum



Inneres der Rotunde.

die modernsten Errungenschaften auf elektrotechnischem Gebiete zur Anschauung gebracht werden sollen.

Das Rotunden-Gebäude im Wiener Prater, jener uns glücklicher Weise erhalten gebliebene Rest der Weltausstellungsbauten aus dem Jahre 1873, ist seit einem Decennium mehrfach zu Ausstellungen — so erst im Jahre 1880 für die niederösterreichische Gewerbe-Ausstellung — benützt worden und hat stets seine ausgezeichnete Verwendbarkeit zu derartigen Schaustellungen, modernen Industriefleisses bewährt.

Der quadratische Bau, dessen äussere und innere Ansicht, Querschnitt und Grundriss wir in nebenstehenden Illustrationen unseren Lesern vorführen, bedeckt eine Fläche von 40.000 m². Wie vortrefflich er sich speciell für eine elektrotechnische Ausstellung eignet, dürfte selbst der Erbauer schwerlich vorgeahnt

haben, als er den imposanten Innenraum schuf, dessen kreisförmige Anlage und symmetrisch ausgeheilten Nebenräumlichkeiten einem jeden Aussteller für die von ihm exponirten Objecte einen ausgezeichneten, von allen Seiten leicht zugänglichen Platz sichern, und dessen Riesendimensionen zugleich die grossartigste Entfaltung des elektrischen Lichtes gestatten. Ausser dem Central-Gebäude, der eigentlichen Rotunde mit 12.000 m² Bodenfläche, werden noch vier Transepte mit 3750, drei Galerien, nämlich die West-, Nord- und Ostgalerie mit 6750 und drei grosse Hofräume mit 9900 m², im Ganzen demnach eine Bodenfläche von rund 33.000 m² der internationalen elektrischen Ausstellung für ihre Zwecke zur Verfügung stehen.

Eine Vergleichung der Rotunde mit den Ausstellungspalästen von Paris, London und München

lässt erkennen, dass ihr, was die Grossartigkeit der Dimensionen anbelangt, unbedingt der Vorzug gebührt. Im Palais de l'Industrie zu Paris, welches den Ruhm für sich in Anspruch nehmen darf, die erste elektrotechnische Ausstellung beherbergt zu haben, kam eine Bodenfläche von 29.264 m² in Verwendung, von denen jedoch nur 20.368 m² im Rez de Chaussee, die übrigen 8.896 m² im ersten Stocke gelegen waren, während sich in der Wiener Rotunde das Gesamt-Areale von 33.000 m² in ein und demselben Niveau befindet. Der Münchner Glaspalast stellte, Alles in Allem, eine Bodenfläche von 10.048 m² — also nicht einmal so viel wie der Innenraum der Rotunde beträgt — zur Disposition und ungefähr ein ebenso grosser Raum war auch im Crystall-Palace zu London der elektrotechnischen Ausstellung gewidmet.

Allein nicht nur die Flächendimensionen, sondern in noch weit höherem Maasse die Höhendimensionen des Innenraumes der Rotunde sind es, welche eine brillante Entfaltung, namentlich der elektrischen Beleuchtung gestatten werden. Wie man aus der Darstellung des Querschnittes erkennen kann, schwebt 24 m über dem Parterre der Rotunde die erste, in der Höhe von 48 m die zweite und in der Höhe von 66 m die dritte, die sogenannte Laternen-Galerie, und diese Galerien sind es, welche die willkommene Gelegenheit zur Anbringung ganzer Kränze von wirkungsvollen Bogenlichtern bieten werden. Das Ganze bildet einen geschlossenen Raum von rund 400.000 m³, wie wohl gegenwärtig kein zweiter auf dem ganzen Continente für die Erprobung aller Systeme elektrischer Beleuchtung vorhanden sein dürfte.

Das Exterieur des Rotundengebäudes ist übrigens, wie man der Illustration auf Seite 4 entnehmen kann, zur An- und Unterbringung elektrischer Beleuchtungseffekte nicht minder vortrefflich geeignet, als die vorerwähnten Innenräume, und, welche Ansicht man auch immer von der ästhetischen Wirkung des architektonischen Aufbaues des ganzen Ausstellungspalastes sich bilden mag, die Anerkennung seiner Zweckmässigkeit und Grossartigkeit wird man ihm kaum versagen können. Das Riesenportal an der südlichen Hauptfronte des Gebäudes, die Arkaden rechts und links von demselben, die vielfach abgestuften äusseren Galerien des Rotundendaches bis hinauf zur obersten Laternengalerie mit ihren zehn kreisrunden Oeffnungen (Oeil-de-boeuf) unterhalb der Krone, dieses ganze Ensemble prädestinirt das Ausstellungsgebäude förmlich zu einem Tempel der Elektrizität, wie er zweckentsprechender zum zweiten Male kaum gebaut, geschweige denn gefunden werden dürfte.

Nach dieser, wie uns dünkt, nicht überflüssigen Abschweifung werden wir das nächste Mal die Geschichte der Ausstellung fortsetzen.

Egon Sturm.

Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen.

Von den verschiedenen Gebieten der Elektrotechnik sind es besonders zwei, welche in den weitesten Kreisen bekannt geworden sind und in allen Schichten des Volkes sich Beachtung und Anerkennung errungen haben: die *elektrische Telegraphie* und die *Erzeugung und Verwendung kräftiger elektrischer Ströme für die Beleuchtung und Kraftübertragung*. Die elektrische Telegraphie ist vor jetzt gerade 50 Jahren — in Göttingen — zum ersten Male in den Dienst der Menschheit getreten, in anspruchsloser Weise und zunächst nur als helfende Dienerin bei Verfolgung wissenschaftlicher Forschungen. Die elektrischen Kraftmaschinen und das elektrische Licht sind kaum länger als ein Jahrzehnt in den Wettkampf des Lebens eingetreten. Und wie an Alter, so sind die beiden Schwestern auch in ihrem ganzen Wesen und in ihrem Auftreten im höchsten Grade von einander verschieden. Die ältere Schwester, obwohl sie mit ihren metallenen Armen den ganzen Erdball umspannt, sich in ihrem Wirken nicht durch die Höhen der Gebirge und nicht durch die Tiefen der Meere Grenzen ziehen lässt, arbeitet häuslich, still und geräuschlos, und hat uns in ihrer Bescheidenheit so verwöhnt, dass wir ihre Leistungen als selbstverständlichen Tribut fast unbewusst in Anspruch nehmen und höchlichst verwundert dreinschauen, wenn einmal Elementarereignisse uns zeitweilig des Dienstes der treuen Gehilfin in Handel und Wandel, in Staat und Haus, in Krieg und Frieden berauben; werden wir uns doch dann erst eigentlich des Werthes bewusst, den die Hinwegräumung der Grenzen, welche Raum und Zeit uns ziehen, in so zahlreichen Fällen für uns besitzt. Doch warum leistet uns auch die Telegraphie ihre Dienste mit so geringfügigen Kräften? so ganz ohne dass die Welt Etwas davon sieht? Warum macht sie es nicht wie ihre jüngere Schwester? die hier im strahlenden Glanze ihrer Jugend die Augen blendet, dort mit ihren Kraftäusserungen auf grosse Fernen prahlt, nicht selten dabei gefahrdrohend für Leben und Eigenthum derer, die sich ihrem Dienste weihen oder denen sie ihre Gunst spendet, und die hier wie dort sich begeisterte Bewunderer und Verehrer in grosser Zahl gewinnt, nicht bloss unter der urtheilslosen Menge, sondern allem Anscheine nach auch in Kreisen, die sonst mit sicherem Blick die Sachen bis auf den Grund zu durchschauen und nicht obenhin zu handeln pflegen. Lief doch die reizvollere jüngere Schwester der älteren unscheinbareren neuerdings schon wiederholt den Rang auch ab beim Einzuge in die Hallen, in denen der heranwachsenden lernbegierigen Jugend die ernsten Wahrheiten der technischen Wissenschaften offenbart werden. Wozu aber soll und kann hier dem Sterblichen selbst eine vollbürtige Doppelehe mit dem so ungleichen Schwesterpaare frommen? Wozu kann es erst führen, wenn

eben die jüngere Schwester die ältere als Aschenbrödel mit in ihr Haus zu nehmen verleitet wird?

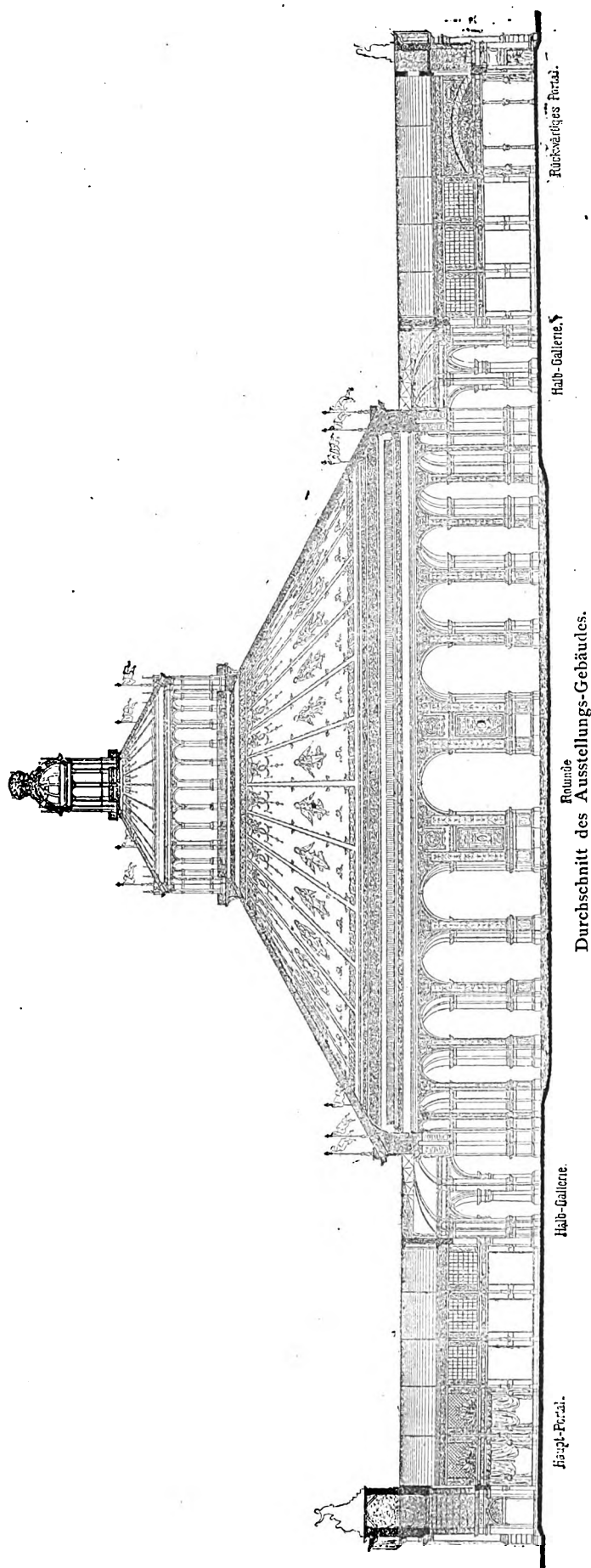
Ist denn aber die ältere Schwester wirklich der jüngeren ebenbürtig? Leistet sie wirklich etwas Rechtes und darf sie demnach Gleichberechtigung und Gleichstellung mit der jüngeren beanspruchen? Hat sie Aussicht mit solchen Ansprüchen durchzudringen? Wohlan, sie soll uns einen Einblick in ihr Thun und Treiben gestatten, sie soll uns ein Bild von den Leistungen und der Eigenartigkeit ihrer Werkzeuge entrollen und zugleich damit das bessere Verständniss einer voraussichtlich sehr grossen Anzahl von Gegenständen in der demnächst zu eröffnenden internationalen elektrischen Ausstellung anbahnen.

Doch nein; das wäre eine Fülle des Stoffes, welche für einen einzigen Artikel dieser Zeitschrift zu gross wäre! Uebersehen wir nicht, dass das anfänglich einheitliche Verlangen nach einem elektrischen Telegraphen schlechthin sich in einer überraschend kurzen Reihe von Jahren in eine reiche Vielgestaltigkeit aufgelöst hat, dass neben dem einen Bedürfnisse, welches ursprünglich durch die Erfindung des elektrischen Telegraphen seine Befriedigung suchte, eine ziemliche Anzahl verwandter und doch so verschiedener Bedürfnisse aufgetaucht sind, welche alle gleichfalls durch elektrische Telegraphen-Einrichtungen befriedigt sein wollen. Und doch gelingt dies durch jene Telegraphen im engeren Sinne, denen der eigentliche telegraphische Nachrichtenverkehr zufällt, nur in unvollkommener und kümmerlicher Weise, so dass immer mehr und mehr die gebieterische Forderung sich geltend macht, nach besonderen Telegraphen welche den in jedem einzelnen Falle gesteckten Ziele besonders angepasst sind. Es sei hier z. B. gedacht der *Haus-telegraphen* und der *Zeittelegraphen*, welche die Behaglichkeit und Annehmlichkeit unseres häuslichen und geschäftlichen Lebens erhöhen helfen, der *Feuerwehrtelegraphen*, welche das verheerende Feuer keine Macht über unser Hab und Gut gewinnen lassen sollen, der *Eisenbahntelegraphen-Anlagen*, die ihre schützende Hand über die mit dem Eisenbahnzuge dahin brausenden Reisenden und Frachtgüter halten und deren Sicherheit bewachen, der *Feldtelegraphen*, welche dem Feldherrn im Angriffs- und Vertheidigungskriege gleich grosse Dienste beim Befehlen, wie beim Erkundigen leisten. Sollten alle diese Telegraphen für besondere Zwecke hier in den Kreis der nachfolgenden Betrachtungen gezogen werden, so würden diese Betrachtungen eine ermüdende Länge gewinnen und deshalb sollen sie sich lediglich erstrecken auf das, was man gewöhnlich kurzweg unter der Bezeichnung „elektrischer Telegraph“ versteht, auf die elektrischen Telegraphen im eigentlichen oder engeren Sinne. Das Eingehen auf die eine oder die andere Gruppe der Telegraphen für besondere Zwecke mag für später vorbehalten bleiben.

Die Aufgabe dieser „Telegraphen“ im engeren Sinne lässt sich knapp und kurz so formuliren, dass

sie da hilfreich und ausgleichend eintreten sollen, wo die Grösse der Entfernung einen unmittelbaren, persönlichen Verkehr zwischen zwei mittheilungsbedürftigen Menschen unmöglich macht. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, aber ganz ungewöhnlich, dass man zwischen zwei Orten telegraphirt, die gegenseitig im Bereich der menschlichen Stimme liegen. Wie wir nun im persönlichen Verkehr bald dem Auge, bald dem Ohr, mitunter wohl auch einmal beiden zugleich die beabsichtigte Mittheilung wahrnehmbar machen, so bringt uns die telegraphischen Mittheilungen oder Telegramme auch das Auge oder das Ohr, oder beide zum Bewusstsein. Rufen wir dabei die diesen Sinnen wahrnehmbaren Wirkungen am Empfangsorte der Mittheilung von dem Ausgangsorte derselben aus mittelst der Elektricität hervor, so bedienen wir uns der *elektrischen Telegraphie*, und die Vorrichtungen, welche uns einen derartigen Gedankenaustausch ermöglichen, sind eben die *elektrischen Telegraphen*. Die am Absendungsorte des Telegramms zur Absendung desselben erforderliche Vorrichtung führt den Namen *Sender* oder *Geber*, die am Bestimmungsorte zum Wahrnehmen des Telegramms erforderliche Vorrichtung heisst *Empfänger*. Diese beiden *Hauptapparate* sind durch die *Telegraphenleitung* beständig mit einander verbunden. Dass meist für verschiedene Zwecke in den Telegraphenämtern noch *Nebenapparate* vorhanden sind, ist für das Nachfolgende ebenso wenig von Belang, wie dass man ohne *Elektricitätsquelle* nicht telegraphiren kann.

Indem nun die elektrische Telegraphie als Ersatz für den persönlichen Verkehr eintritt, wird sie sich auch den Formen dieses Verkehrs anbequemen müssen; sie ist indessen keineswegs bei den im persönlichen Verkehr üblichen Formen stehen geblieben, sondern sie hat sich eine Weiterbildung derselben angelegen sein lassen und zeigt deshalb auch einen grösseren Reichthum an Verkehrsformen. Im unmittelbaren persönlichen Verkehre bedienen wir uns, soweit das Ohr die Vermittlerrolle spielen soll, kaum je eines anderen Verständigungsmittels als der Wortsprache; die Signale, die wir mit Pfeifen, Trompeten, Glocken und anderen weittragenden Instrumenten geben, gehören ja schon zur akustischen Telegraphie. Der Stempel der Vergänglichkeit, den alle für's Ohr berechnete Mittheilungen tragen, haftet zum Theil auch den dem Auge überlieferten Mittheilungen an, und solche Mittheilungen stehen nicht nur auf gleicher Stufe wie die hörbaren, sondern sie bilden meistens sogar einen Ersatz für dieselben in den Fällen, wo wir — etwa wegen vorhandener Taubheit — vergeblich unsere Rede an das Ohr richten würden; diese vergänglichen Mittheilungen machen wir natürlich in einer Zeichensprache, über welche eine Verständigung vorausgegangen ist. Wollen wir dem Auge — aus gleichem oder aus irgend einem anderen Grunde — eine Mittheilung in gewöhnlicher Sprache überliefern, so werden wir nicht leicht dazu greifen, die Mittheilung zu drucken, sondern



wir schreiben dieselbe nieder, weil uns dies weit bequemer ist und rascher von statten geht. Eine solche geschriebene (bez. gedruckte) Mittheilung, die natürlich unter Umständen auch ganz oder theilweise aus Notenschrift, Zeichnung und dergleichen bestehen könnte, ist bis zu einem gewissen Grade unvergänglich; dies macht sie zugleich fähig und geeignet, bei Beförderung durch einen Boten oder die Post, aber nicht ohne Aufwand einer verhältnissmässig grossen und mit der Entfernung gleichmässig wachsenden Zeit, den Verkehr zwischen räumlich getrennten Personen zu vermitteln.

Weit mannigfaltiger sind, wie schon gesagt, die Formen des telegraphischen Verkehrs. Hier ist es vor Allem nicht das ursprünglich im Aufgab-Amte Vorhandene, was das Auge und Ohr der im nehmenden Amte das Telegramm aufnehmenden Person wahrnimmt; wir erhalten vielmehr in dem Letzteren nur eine *Nachbildung* des dem gebenden Amte zum Abtelegraphiren überlieferten *Originals* des Telegramms. Die Vorgänge beim Telegraphiren sind nun ganz gewiss sehr verschieden, je nach der Beantwortung der beiden Fragen:

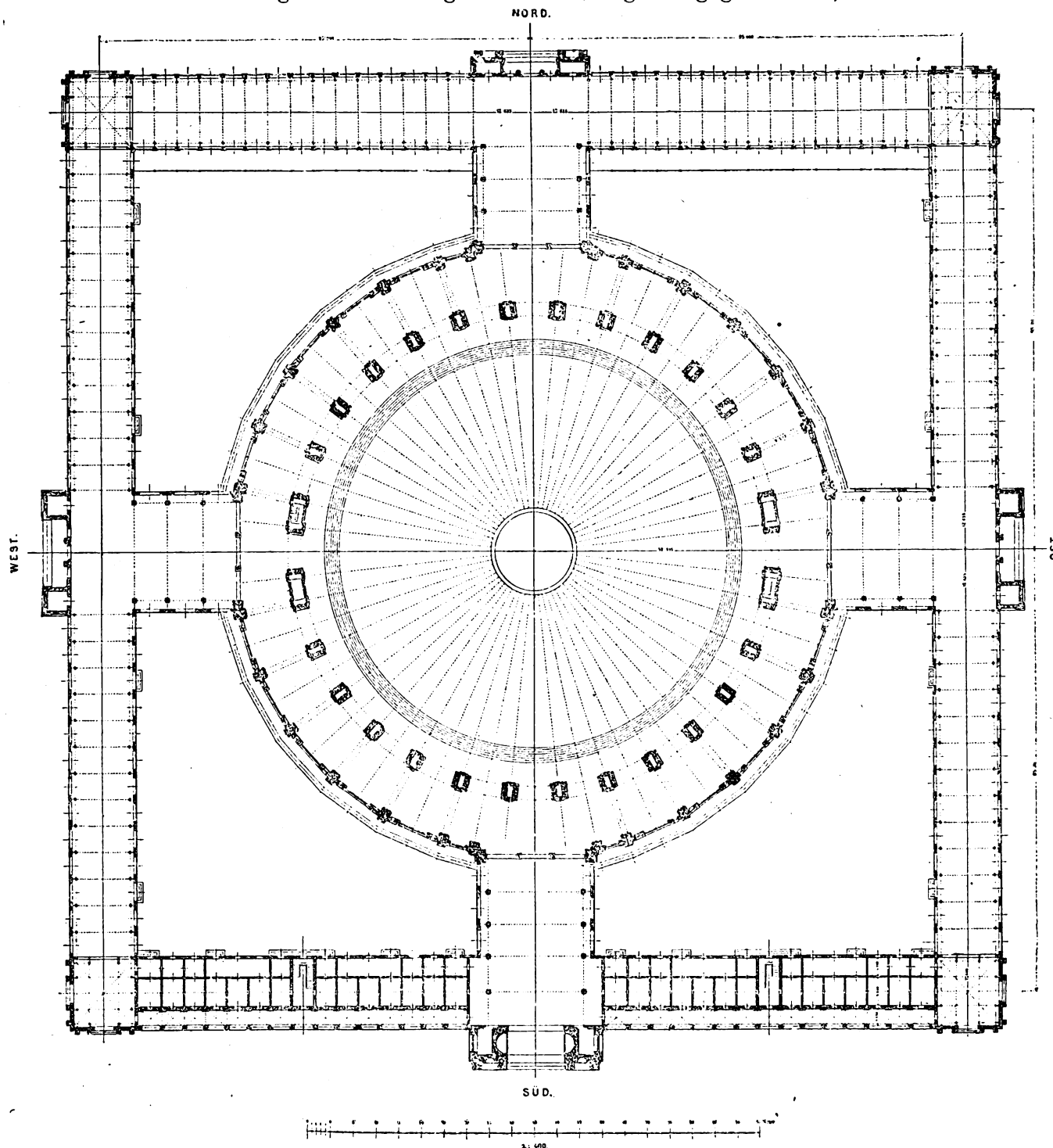
1. was soll telegraphirt werden können?
2. in welchem Grade soll die Nachbildung dem Originale gleichen?

Auch die Einrichtung der Telegraphenapparate wird je nach der Beantwortung dieser beiden Fragen sehr verschieden ausfallen; indessen wird diese Verschiedenheit sich im Empfänger weit markirter ausprägen, als im Geber, weil uns doch immerhin zur Hervorbringung aller der verschiedenen Wirkungen und Leistungen im Empfänger nur eine verhältnissmässig kleine Reihe von elementaren elektrischen Wirkungen zur Verfügung steht, wir also auf die Erzeugung dieser wenigen elektrischen Wirkungen mittelst unserer Geber beschränkt sind und sich deshalb die Geber im Grossen und Ganzen auf eine nur geringe Anzahl von Grundformen werden zurückführen lassen. Dieselbe Grundform des Gebers wird sich ferner für sehr verschiedenartige Empfänger verwendbar zeigen, daher wird denn auch, wenn es sich um eine Eintheilung der elektrischen Telegraphen handelt, der Geber uns schwerlich ausreichende Anhaltspunkte bieten, wir werden uns vielmehr veranlasst sehen, die Leistungen des Empfängers als Eintheilungsgrad zu wählen.

Wenn wir nun der Beantwortung der ersten der obigen beiden Fragen nähertreten, so wollen wir uns nicht etwa aus übel angebrachter Bescheidenheit eine Beschränkung auferlegen, die uns später vielleicht gereuen könnte; wir verlangen daher: *Alles* soll telegraphirt werden können. Wir behalten uns namentlich vor, das Originaltelegramm dem dasselbe befördernden Telegraphenamte, wenn's uns beliebt, mündlich in Gestalt einer wohlgesetzten Rede zu überliefern, oder als eine harmonische Tonfolge, sei es in der melodischen Einfachheit älterer Meister, sei es als rauschende Zukunftsmusik, oder in halt-

barer Form in geschriebenen oder gedruckten Worten, als Zeichnung und dergl. mehr. Vor nicht zu langer Zeit würde die elektrische Telegraphie eine so weit gehende Forderung allerdings mindestens als unbescheiden bezeichnet haben, jetzt geräth sie durch dieselbe keineswegs mehr in Verlegenheit.

Weshalb sollen wir daher uns bei Beantwortung auch der zweiten Frage einer grösseren Bescheidenheit befehligen? Allerdings wird in den meisten Fällen unserem Bedürfniss vollkommen genügt, wenn uns der Sinn des aufgegebenen Telegrammes zuverlässig kundgegeben wird, wenn wir den Inhalt,



Grundriss des Ausstellungs-Gebäudes (Rotunde).

den Wortlaut desselben erfahren. Warum sollen wir aber nicht auch unter Umständen verlangen, dass unserm Ohr die Worte des Sprechenden, bis auf den Klang der Stimme, unserm Auge die vom Schreibenden oder Zeichnenden auf das Papier gemachten Züge, streng wiedergegeben würden? Nach dieser Forderung werden wir also theils Empfänger finden, welche im Empfangsamte bloss eine

sinngetreue Nachbildung, theils solche, welche eine streng *formgetreue Nachbildung* des dem gebenden Telegraphenamte überlieferten Telegramms liefern.

Handelt es sich um die Beschaffung einer formgetreuen Nachbildung des Originals, so wird die Nachbildung zugleich vergänglich oder bleibend sein, je nachdem das Original vergänglich oder bleibend ist, je nachdem also die telegraphische

Wiedererzeugung gesprochener oder gesungener Worte und Melodien oder eine telegraphisch genaue Nachbildung von Schriftzügen, Drucksachen, Zeichnungen, musikalischen Noten und dergleichen erstrebt wird. Ersteres fordert im Empfänger einen Vorgang, der dem *Sprechen* an die Seite zu stellen ist; beliebige Schriftzüge, Zeichnungen u. s. w. dagegen werden sich nur durch eine Nachahmung des *Schreibens* formgetreu wiedergeben lassen, denn in Form und Nebeneinanderlagerung der einzelnen Schrift- und Zeichenelemente kann eine so grosse Mannigfaltigkeit vorkommen, dass zur getreuen Nachbildung durch Drucken eine unzulässige, an's Unendliche streifende Menge von Typen und Druckformen nöthig werden würde.

Günstiger ist es, wenn von dem Empfänger eine bloß sinngetreue Nachbildung des Originals gefordert wird. Da kann die Nachbildung vergänglich oder bleibend sein; da kann sie dem Auge und Ohr in den gewöhnlichen, Jedermann geläufigen und verständlichen Zeichen zugeführt werden, oder in einer besonderen, dem Empfangsapparate eigenthümlichen, vorher durch Verabredung vereinbarter Zeichensprache. Die Hervorbringung vergänglicher Zeichen wird wiederum dem *Sprechen* verglichen werden können; bei Hervorbringung bleibender Zeichen dagegen können wir ebensowohl das *Drucken*, wie das *Schreiben* nachahmen, indem wir entweder, wie beim Buchdruck ganze Zeichen mit einem Male auf dem Papiere entstehen lassen, oder nur nach und nach in einer längeren Zeit andauern lassen Züge.

Wie nun aber die Sprech-, Schreib- und Drucktelegraphen ihre Aufgabe lösen und wie sie sich demgemäss weiter gruppieren lassen, das soll in der nächsten Nummer der vorliegenden Zeitschrift weiter erörtert werden.

Einige Bemerkungen zur Erklärung und Construction von Inductionsmaschinen.

Von

Dr. St. Doubrava,

Privat-Dozenten an der böhm. Universität in Prag.

Es ist bekanntlich *Faraday* im Jahre 1831 gelungen, die Induction und ihre Gesetze zu entdecken. Ich will auf die Versuche nicht näher eingehen, sondern bloss den allgemeinen Satz über Induction wiederholen. Derselbe lautet: „*Bewegt sich ein Leiter in einem magnetischen Felde so, dass die magnetischen Kraftlinien von demselben geschnitten werden, so entsteht in dem Leiter ein Strom; bewegt er sich parallel zu den Kraftlinien, so entsteht in demselben kein Strom.*“ Auf Grund dieses Gesetzes construirte *Faraday* die erste Maschine, mit der man mechanische Energie in elektrische verwandeln konnte. Diese Maschine, die *Faraday* „*magneto-electric machine*“ nennt, bestand aus einer Kupferscheibe, welche zwischen den Polen eines starken Stahlmagneten oder Elektromagneten rotirte. Verband *Faraday* die Achse der Scheibe

mit der Peripherie, so erhielt er einen Strom, der je nach der Richtung der Rotation entweder von der Achse zur Peripherie oder umgekehrt ging. Die Maschine gab also einen continuirlichen Strom. *Faraday* erkannte auch sogleich in seinem durchdringenden Geiste die Wichtigkeit dieser Maschine, denn er sagt: „*It is quite true that the force of the current thus evolved has not as yet been increased so as to render it available in any of our ordinary applications of this power; but there appears every reasonable expectation that this may hereafter be effected; and probably by several arrangements.*“ Ein Jahr später construirte *Pixii* ebenfalls eine Inductionsmaschine. Vergleicht man dieselbe mit der von *Faraday*, so kann man sich des Urtheils nicht erwehren, dass die Maschine von *Pixii* gegenüber der von *Faraday* keinen Fortschritt bedeutet. Von der continuirlichen Ausnützung der magnetischen Felder von dem gleich gerichteten Strom ist gar nichts übrig geblieben. Denselben Fehler begingen auch alle späteren Constructeure von Inductionsmaschinen. Vergleicht man die Inductoren bis auf *Pacinotti-Gramme* und *v. Hefner-Alteneck* unter einander, so sieht man, dass sie alle einen gemeinschaftlichen Gedanken haben. Bei allen werden Drahtspulen magnetischen Polen angenähert und wieder von ihnen entfernt. Man kann also annähernd sagen, die Spulen bewegen sich abwechselnd in magnetischen Feldern. Bewegt sich die Spule durch das magnetische Feld, so wird mechanische Arbeit in Strom verwandelt; bewegt sich die Spule durch das nicht magnetische Feld, so findet keine Transformation statt, die Maschine geht leer. Wie man nun leicht einsieht, muss dieser discontinuirlichen Ausnützung des magnetischen Feldes ein bedeutender Arbeitsverlust entsprechen, was auch bei den Maschinen für Wechselströme, bei denen dieser Fehler sein Maximum erreicht, wirklich der Fall ist. Die weiteren Fehler wollen wir später besprechen.

Der oben erwähnte Fehler ist zum grossen Theile bei dem *Pacinotti-Gramme'schen* Ringinductor und seiner Modification, dem *v. Hefner-Alteneck'schen* Trommelinductor abgeschafft. Dass die Fehler bis jetzt nicht vollkommen abgeschafft wurden, ist zum grössten Theile dadurch verschuldet, dass man zu diesen Inductoren nicht auf directem Wege und nicht durch ganz richtige Anschauungen gekommen ist. Immer schwebte den Constructeuren der Gedanke vor den Augen, es könne ein Strom nur dann inducirt werden, wenn sich ein Leiter einem magnetischen Pole nähert oder sich von ihm entfernt. Auf diese Weise werden beide Inductoren in allen Büchern erklärt. Ich will die jetzige Erklärungsweise als vollkommen bekannt voraussetzen, im Folgenden jedoch zeigen, dass die beiden erwähnten Inductoren nichts anderes als verbesserte *Faraday'sche* Scheibeninductoren sind.

Bewegt sich eine *Faraday'sche* Scheibe über einem magnetischen Pole, so entstehen bekanntlich in derselben Ströme, die je nach dem Zeichen des Poles

und der Richtung der Rotation entweder von der Achse zur Peripherie oder umgekehrt gehen. Wird der Rand der Scheibe nicht leitend mit der Achse verbunden, so gleichen sich die Ströme in der Scheibe aus. Um dieses Ausgleichen

Fig. 1.

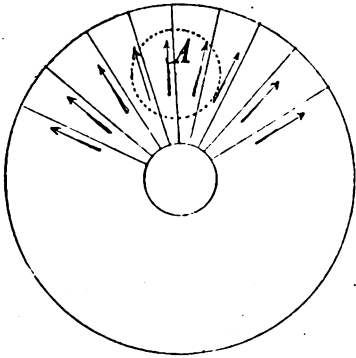
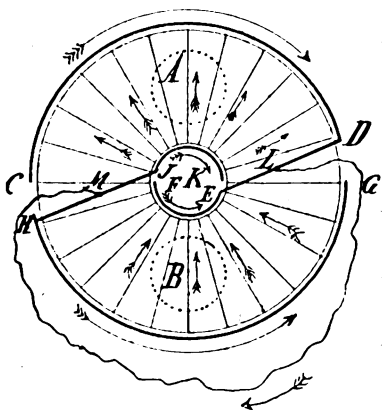
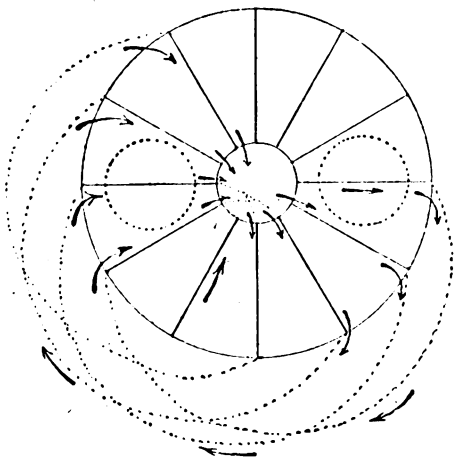


Fig. 2.



in der Scheibe zu verhindern, denken wir uns die Scheibe aus radialen von einander isolirten Theilen bestehend, wie dies Fig. 1 zeigt. Der punktirte Kreis A bedeutet den magnetischen Pol; in diesem Falle müssen die Ströme vollkommen radial verlaufen. Nehmen wir nun eine Scheibe, an die zwei entgegengesetzte Pole A B (Fig. 2) anliegen. Die Ströme haben in beiden Theilen die entgegengesetzte Richtung. Legt man an die Ende der radialen Leiter Schleifcontacte C, D, E, F und G, H, I, K, die der Klarheit wegen etwas entfernt von den Enden der Leiter gezeichnet sind, und verbindet man die indifferenten Punkte L und M leitend untereinander, so geht durch diese Verbindung, während die Scheibe rotirt, ein continuirlicher Strom hindurch. Man sieht bereits, dass in dieser Modification der Faraday'schen Scheibe die Grundidee aller Inductoren für gleichgerichtete Ströme enthalten ist. Um den lästigen Contact an der Peripherie zu vermeiden, kann man die einzelnen Leiter so untereinander verbinden, dass der Contact zur Achse verschoben wird. Zugleich kann man durch solche Vorrichtungen die einzelnen Partial-

Fig. 3.



ströme hintereinander erzielen. Fig. 3 zeigt eine solche Verbindung. Wie man leicht einsieht, ist

dies die Verbindung des von *Hefner-Altencck'schen* Trommelinductors. Stellt man zwei solche Scheiben nebeneinander auf und zwar so, dass die Anordnung der einen das Spiegelbild der anderen bildet, so müssen bei gleichgerichteter Rotation der Scheiben in den entsprechenden Theilen Ströme von entgegengesetzter Richtung entstehen. Verbindet man die radialen Leiter der beiden Scheiben so wie es

Fig. 4.

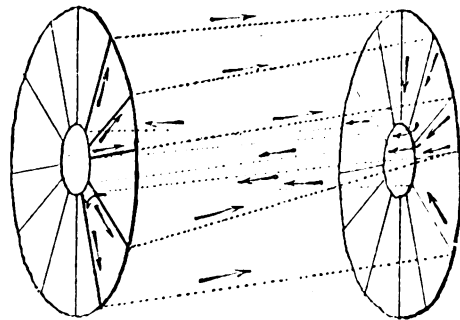


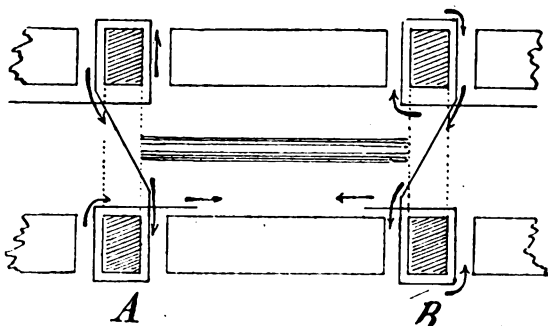
Fig. 4 zeigt, so erhält man den *Pacinotti-Gramme'schen* Ringinductor.

Aus dem Gesagten wird wohl jedem der Unterschied zwischen der Erklärung, wie sie gewöhnlich von den Inductionsmaschinen gegeben wird und zwischen der Erklärung, wie ich sie eben entwickelt habe, ziemlich klar sein. Während bei der ersten Erklärungsweise der Strom dadurch inducirt wird, dass sich ein Leiter einem magnetischen Pole nähert oder von ihm entfernt, wird bei der zweiten Erklärungsweise bloss gefordert, dass sich ein Leiter in einem magnetischen Felde bewegt und dass er dabei die magnetischen Kraftlinien schneidet. Auf den ersten Anblick erscheinen beide Erklärungen als bloss verschiedene Auffassungen ein und derselben Thatsache. Bei näherer Betrachtung findet man jedoch, dass zwischen den beiden Erklärungen ein principieller Unterschied existirt. Nach der ersten Erklärungsweise wird verlangt, dass sich der Leiter von Punkten grösseren magnetischen Potentials zu Punkten kleineren magnetischen Potentials bewegt, oder umgekehrt; nach der zweiten Erklärungsweise ist dies unnöthig; ein Leiter, der sich in ein und derselben magnetischen Niveaufläche bewegt, erzeugt ebenfalls einen Strom. Man sieht nun auch leicht ein, welche Rolle der weiche Eisenkern in dem Inductor spielt. Er ist nicht dazu, um einen wandernden Pol zu erzeugen, sondern um die Intensität der magnetischen Felder zu vergrössern. Man kann den zwischen beiden Polenpaaren aufgestellten weichen Eisenkern mit den äusseren untereinander verbundenen Belegungen einer elektrischen Doppelflasche vergleichen.

Ich will noch zeigen, wie man auf Grund der eben entwickelten Erklärung einige von den Fehlern, die bis jetzt den Inductionsmaschinen anhaften, abschaffen könnte. Ich meine den raschen Polwechsel in der weichen Eisenmasse und den discontinuirlichen Collector, der das Entstehen von schädlichen Funken zur Folge hat. Bewegen sich zwei untereinander

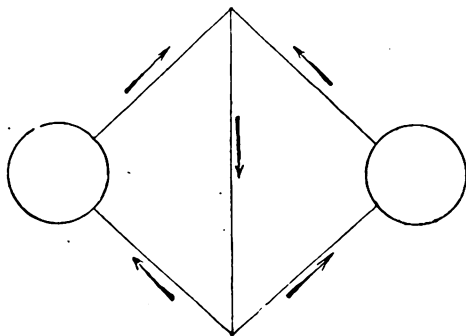
durch eine Achse aus weichem Eisen verbundene Ringe A B (Fig. 5) zwischen gleichen magnetischen

Fig. 5.



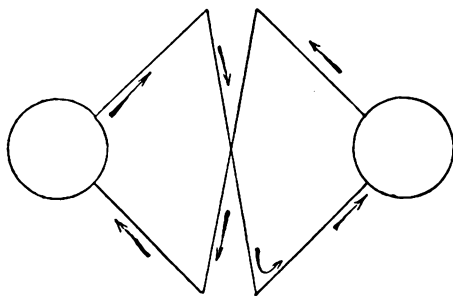
Polen, so wie es beigelegte Figur zeigt, so kann in den Ringen kein Polwechsel stattfinden. Die in den Windungen entstehenden Ströme sind durch Pfeile angegeben. Da in diesem Falle das Ableiten der Ströme nicht von einer Indifferenzstelle stattfindet, so kann auch der discontinuirliche Collector wegfallen.

Fig. 6.



Die beiden Ringe kann man entweder nebeneinander (Fig. 6) oder hintereinander (Fig. 7) verbinden. Eine ähnliche Construction hat sich bereits Etienne patentiren lassen, wie jedoch die Maschine construirt ist und welche Gedanken ihn zu dieser

Fig. 7.

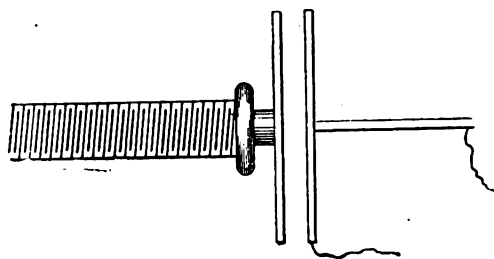


Construction führten, ist aus dem kurzen Patentauszuge, der mir zu Gebote stand, schwer zu entnehmen.

Ich will hier bemerken, dass ich und Herr W. Hervert in Prag, schon lange vor der Publication des Etienne'schen Patenten viele Versuche über diesen Gegenstand machten. Um uns zu überzeugen, dass die Rotation einer Scheibe in einem magnetischen Felde ohne Polwechsel genügt, in der Scheibe Radialströme zu erzeugen, stellten wir folgenden Versuch an. Vor den Pol eines starken Elektro-

magneten stellten wir eine kreisförmige Scheibe aus weichem Eisen (Fig. 8); parallel zu derselben wurde eine Kupferscheibe aufgestellt. Brachte man

Fig. 8.



dieselbe in Rotation, so entstanden in ihr je nach dem Zeichen des Poles und der Richtung der Rotation Ströme, deren Richtung entweder von der Achse zur Peripherie oder umgekehrt ging. Man sieht, dass man durch Combination zweier solcher Scheiben auf die schon früher erwähnte Weise wirklich im Stande ist, eine *unipolare Doppelringmaschine* zu construiren. Weitere Versuche, die wir machten, hatten den Zweck, zu erforschen, ob es nicht möglich wäre, durch weiche Eisenmassen ein magnetisches Feld herzustellen, das von etwaigen, ausserhalb der weichen Eisenmassen sich befindenden magnetischen Massen vollkommen unabhängig wäre. Alle Versuche, die wir in dieser Beziehung aufstellten, hatten jedoch bloss ein negatives Resultat. Einer derselben war der folgende: Wir liessen die weiche Eisenscheibe, die äusserst sorgfältig ausgebrannt war, vor der Kupferscheibe rotiren. Wäre das magnetische Feld hinter der Scheibe von dem magnetischen Pole vor der Scheibe unabhängig, so müssten durch Rotation der Scheibe, d. h. durch Bewegung des magnetischen Feldes, in der Scheibe Ströme entstehen; denn es ist einerlei, ob die Scheibe in dem magnetischen Felde oder das magnetische Feld in entgegengesetzter Richtung rotirt. Lässt man die Scheibe mit dem Pole zugleich rotiren, so tritt die Erscheinung wirklich ein, lässt man die Scheibe jedoch allein rotiren, so kann man in der Kupferplatte nicht die geringste Spur von Strömen wahrnehmen, ein Beweis dafür, dass das magnetische Feld hinter der Scheibe nicht selbstständig ist. Dies hat auch zur Folge, dass die Ströme, welche man in der Kupferplatte erwarten würde, in der Eisenscheibe selbst entstehen, wovon man sich auch leicht überzeugen kann. Von weiteren Versuchen auf diesem Gebiete mussten wir wegen mangelnder Mittel ablassen.

Ich will auf Grund der eben entwickelten Erklärung eine Theorie der Induktionsmaschinen aufstellen, die in vieler Beziehung vollkommen mit der Praxis übereinstimmt. Setzen wir voraus ein linearer Leiter von der unendlich kleinen Länge ds bewege sich durch ein magnetisches Feld.

Nach den Arbeiten von Faraday kann man nun voraussetzen, dass die an seinen Enden wirkende elektromotorische Kraft proportional ist:

1. der Intensität des magnetischen Feldes;
2. der Anzahl der Kraftlinien, die der Leiter schneidet;
3. der Geschwindigkeit, mit der er sich im magnetischen Felde bewegt.

Die Anzahl der Kraftlinien, die den Leiter durchsetzen, wenn er sie senkrecht schneidet, sei gleich Eins für die Längeneinheit gesetzt, dann ist die Anzahl von Kraftlinien, die einen Leiter von der Länge ds durchsetzen, wenn er sie unter einem $\angle \varphi$ schneidet, durch den Ausdruck $ds \sin \varphi$ gegeben. Nennen wir e die elektromotorische Kraft, M die Intensität des magnetischen Feldes, v die Geschwindigkeit des bewegten Leiters, so ist nach dem oben Gesagten

$$e = M v ds \sin \varphi.$$

Bewegt sich ein Leiter von endlicher Länge durch das magnetische Feld, so erhalten wir die an seinen Endpunkten wirkende elektromotorische Kraft E , wenn wir über den ganzen Leiter integrieren. Es ist dann

$$E = \int M v ds \sin \varphi.$$

Verbindet man die Enden des Leiters durch einen zweiten Leiter, den wir als ruhend, also elektromotorisch unwirkend voraussetzen, so entsteht ein Strom, dessen Intensität J gleich ist

$$J = \frac{E}{W}$$

wobei W den Gesamtwiderstand der beiden Leiter bedeutet. Setzt man voraus, dass v für alle Theile des Leiters constant ist, so erhält man, indem man für E einsetzt,

$$J = \frac{v}{W} \int M \sin \varphi ds = \frac{v}{W} C.$$

Da das Integrale $\int M \sin \varphi ds$, wie man sich leicht überzeugen kann, immer einen endlichen bestimmten Werth hat, so ist die Intensität für denselben Leiter und dasselbe magnetische Feld bloss von dem Verhältnisse $\frac{v}{W}$ abhängig. Dieses Resultat hat auf anderem Wege bereits *Fröhlich* gefunden und auch experimentell bestätigt.

Setzt man ein homogenes, magnetisches Feld voraus und den Leiter geradlinig, so ist

$$J = \frac{v}{W} M \sin \varphi \int ds = \frac{v}{W} M l \sin \varphi,$$

wobei l die Länge des durch das magnetische Feld sich bewegendes Leiters ist. Bei gleichbleibendem v , W , M ist J am grössten, wenn $\sin \varphi = 1$ ist, d. h. wenn $\varphi = 90^\circ$; es ist dann

$$J = \frac{v}{W} l C.$$

Werden also die Kraftlinien von dem Leiter senkrecht geschnitten, so ist die elektromotorische Kraft am grössten, ein Resultat, welches schon *Faraday* experimentell bestätigt hat. Durchschneidet

der Leiter die Kraftlinien nicht senkrecht, so kann man sich denselben immer durch einen Leiter von der Länge $l \sin \varphi$ ersetzt denken, der die Kraftlinien senkrecht schneidet. Die elektromotorische Kraft beider Leiter ist dieselbe, da jedoch der zweite Leiter kürzer ist, so ist bei sonst gleichen Umständen sein Widerstand kleiner und die Stromintensität infolge dessen grösser. Ein weiterer Vortheil solcher Anordnungen, wo der Leiter die magnetischen Kraftlinien senkrecht schneidet, ist der geringere Verlust an Energie.

Gesetzt, beide Maschinen erzeugen einen Strom von der Intensität J , so wird in der ersten Maschine eine Wärmemenge Q_1 entwickelt, die gleich ist

$$Q_1 = k J^2 l,$$

in der zweiten

$$Q_2 = k J^2 l \sin \varphi.$$

In der ersten Maschine wird also bei sonst gleichen Umständen mehr Energie in Wärme umgewandelt, der Mehrverlust ist gleich

$$k J^2 l (1 - \sin \varphi),$$

wo k eine Constante bedeutet.

Je mehr φ vom rechten Winkel abweicht, desto grösser ist der Verlust an Energie. Man sieht also, dass es bei Construction der Inductionsmaschinen nicht auf complicirte Formen des Inductors ankommt, sondern dass die einfachen immer die besseren sein werden, da man bei denselben immer leichter überblicken kann, ob der Leiter die magnetischen Kraftlinien senkrecht schneidet oder nicht. Die beiden Bedingungen sind sehr gut erfüllt bei dem *Facinotti-Gramme'schen* Ringinductor, und hier insbesondere bei dem Flachring von *Schuckert*, bei dem Trommelinductor von v. *Hefner-Alteneck*, und überhaupt bei allen Inductoren, welche sich auf den *Faraday'schen* Scheiben-Inductor zurückführen lassen. Am schlechtesten sind in dieser Beziehung die Wechselstrom-Maschinen bestellt, sie haben gewöhnlich den grössten Ballast an elektromotorisch unwirksamem Material.

Alles bisher Gesagte gilt bloss von solchen Inductionsmaschinen, bei denen das magnetische Feld constant bleibt, also durch einen Stahlmagneten hervorgebracht wird. Die ganze Betrachtung muss etwas modificirt werden für dynamoelektrische Maschinen. Beim Angehen der Maschine ist die Intensität der magnetischen Felder eine Function der Strom-Intensität; man hat dann

$$J = \frac{v}{W} \int f(J) \sin \varphi ds$$

oder

$$\frac{dJ}{ds} = \frac{v}{W} f(J) \sin \varphi$$

$$\frac{dJ}{f(J)} = \frac{v}{W} \sin \varphi ds.$$

Setzt man $f(J) = c J$, wobei c eine Constante ist, und nimmt man abermals ein homogenes magnetisches Feld und einen geradlinigen Leiter an, so erhält man

$$\frac{dJ}{cJ} = \frac{v}{W} \sin \varphi ds$$

$$\text{lognat: } J = \frac{c v}{W} \sin \varphi l$$

oder

$$J = e^{\frac{c v}{W} \sin \varphi l}.$$

Wird das Feld stationär, so verhält sich die dynamoelektrische Maschine gerade so, wie eine magnetoelektrische. Ändert sich der Widerstand, so ändert sich auch die Strom-Intensität und mit dieser der Magnetismus. Wie man leicht einsieht, muss bei jeder solchen Änderung eine ähnliche Erscheinung auftreten wie beim Angehen der Maschine.

Die bisher gegebenen Ableitungen sind jedoch bloss annähernd richtig, denn es wird bei ihnen vorausgesetzt, dass das magnetische Feld nach Auftreten des Stromes sich nicht ändert, was jedoch nicht der Fall ist. Der auftretende Strom ändert nicht bloss die Intensität des magnetischen Feldes (auch bei magnetoelektrischen Maschinen), sondern er ändert auch die Richtung der Kraftlinien. Inwiefern man auf diese Erscheinungen Rücksicht nehmen soll, sowie auch über das Verhältniss der übergeführten Energie zum Drahtgewicht in einer Dynamomaschine will ich mir für eine spätere Mittheilung vorbehalten.

Zur elektrotechnischen Photometrie.

Die gewöhnlich in der elektrotechnischen Praxis angewendeten Methoden der Photometrie, wobei sämtliche Wellenlängen des Lichtbüschels auf einmal zur Messung gelangen, erheischen einige ziemlich wichtige Abänderungen. Es dürfte sich nämlich empfehlen, gewisse Partien des spectral zerlegten Lichtes, das heisst, die einzelnen Farben desselben photometrisch zu untersuchen, da es sich ja bei der technischen Beurtheilung diesbezüglicher Fragen nicht so sehr um die Leuchtkraft im Allgemeinen, als um die Art und Weise handelt, wie diese Leuchtkraft unter die einzelnen Farben vertheilt ist. Bei einer gleichen Allgemein-Intensität wird ein Licht mit vorwiegend rothen Strahlen einem solchen, wo Violett dominirt, zweifellos vorzuziehen sein.

Die Sache ist aber auch noch von einem andern und, wie mir scheint, äusserst wichtigen Gesichtspunkte aus zu betrachten. Es wird sich nämlich nicht nur um den leuchtenden Theil der von einer Lampe ausgehenden Strahlen handeln, auch die ultrarothern Strahlen mit ihrer Wärmewirkung müssen, als unnütz verausgabter Ballast des eigentlichen Lichtes, einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

In dieser Richtung möchte ich die Aufmerksamkeit der Elektrotechniker auf die jüngste Arbeit von Professor *S. P. Langley* in Amerika richten.

(Science, 1. Juni 1883). Wenn diese Arbeit auch nicht unmittelbar in den gewohnten Kreis hergebrachter Messungen zu gehören scheint, so dürfte dieselbe doch eingehende Berücksichtigung verdienen.

Langley hat nämlich schon vor längerer Zeit ein ebenso eigenartiges als sinnreiches Instrument erdacht, um strahlende Wärme zu messen, das sogenannte „Bolometer“. Die beiden Abschnitte einer *Wheatstone'schen* Brücke sind in Form dünner Platindrähte unmittelbar nebeneinander gebracht. Wenn nun strahlende Wärme auf den einen dieser Theile auffällt, so wird die proportionale Stromvertheilung im Systeme geändert und dadurch die Ruhe des im Brückendrahte eingeschalteten Galvanometers gestört. *Langley* hatte nun zunächst mit Hilfe dieses Apparates und eines Diffractionsgitters die Wärmevertheilung im Sonnenspectrum untersucht, und dabei aus dem Gebiete der Wärmestrahlung äusserst interessante Thatsachen festgestellt. Kürzlich aber studirte er auch nach eben derselben Methode die Energie-Vertheilung im Spectrum eines Argand-Gasbrenners.

Es ist nun überaus lehrreich, die total verschiedene Art und Weise der Form der zwei beistehenden Curven zu überlegen. (Siehe die Figur auf Seite 15.)

Denken wir uns die Sonnenstrahlen so abgeschwächt, dass sie ihrem absoluten Werthe nach gleich wären mit den Strahlen des Gasbrenners, so erhalten wir die obere Curve. Von 100 Theilen der Sonnenenergie erscheinen 34 Theile als Licht und 66 als dunkle Wärme, während in der untern Curve 2.4 Percent als Licht und 97.6 Percent als Wärmestrahlen auftreten. Es ist dabei in beiden Curven als Grenze zwischen Licht und Dunkelheit der nämliche Punkt (eine Wellenlänge von 0.0007 Millimeter) angenommen. Dieser Vergleich schon ist wahrhaft überraschend.

Wir wollen absehen von der verschiedenen Qualität des als Licht restirenden Theiles, welche zwar von grosser Wichtigkeit für die Leuchtkraft erscheint, immerhin aber bereits in den angewandten photometrischen Methoden einstweilen wenigstens indirecte Berücksichtigung gefunden hat. Eine Eingangs erwähnte spectrale Photometrie würde dieser Differenz vollkommen Rechnung tragen.

Ganz anders aber ist es mit dem nur als dunkle Wärme auftretenden Restbetrag. Während wir bei unseren Dampfmaschinen durch die verschiedensten Indicatoren und Diagramme genaue Rechen-schaft zu erbringen suchten, über den Nutzeffect und das wirklich resultirende Arbeitsergebniss, zeigt uns hier *Langley* ein Gebiet, wo wir in unüberlegter Weise riesige Mengen von Energie nutzlos vergeudeten. Wenn man bedenkt, welche riesige Summen jährlich auf Gasbeleuchtung verwendet werden, so können wir aus obiger Curve unschwer schätzen, wie viel davon nutzlos und schädlich so gar als strahlende Wärme verschwendet wurde.

¹⁾ Vergl. *Schucke*, Elektrotechn. Zeitschrift. Jahrg. IV. S. 159.

Es ist nun wohl kaum zu erwarten, dass wir einen Körper finden werden, der bei irgend einer höheren Temperatur, deren Einfluss übrigens geringer sein dürfte als man gewöhnlich annimmt, nur leuchtende Wärme aussendet.

Gewiss aber können wir unter den verschiedenen Materialien und Substanzen, deren Glühen wir als Licht verwenden, durch sorgfältige Versuche diejenigen ausfindig machen, bei welchen dieser ideale Fall möglichst erreicht wird. Es wäre daher auch beim elektrischen Lichte, den Bogenlampen sowohl als insbesondere den Glühlichtern überaus wünschenswerth, wenn man dieses Verhältniss zwischen brauchbarer und unbrauchbarer Energie mittelst der Thermosäule möglichst genau bestimmen könnte. Es wird da bei praktischen Zwecken wahr-

scheinlich nicht eine spectrale Zerlegung, sondern nur eine Filtrirung des Strahlenbündels durch eine Jodlösung in Schwefelkohlenstoff nöthig sein. Eine ähnliche Sichtung des Lichtes könnte man dann auch im leuchtenden Theile des Spectrums vornehmen und

zwar mittelst genau angegebener, von Fall zu Fall wieder leicht herzustellender Titirungen verschieden gefärbter Salze. Zu letzterem Zwecke wäre eine Mischung von Nickelchlorür und Eisenchlorid wahrscheinlich sehr empfehlenswerth.

Auf solche Weise könnte man leicht bestimmen, 1. wie sich das Licht auf die einzelnen Farben vertheilt und 2. wie viel unnütze Energie in Form von strahlender Wärme verloren geht.

Dr. Ernst Lecher.

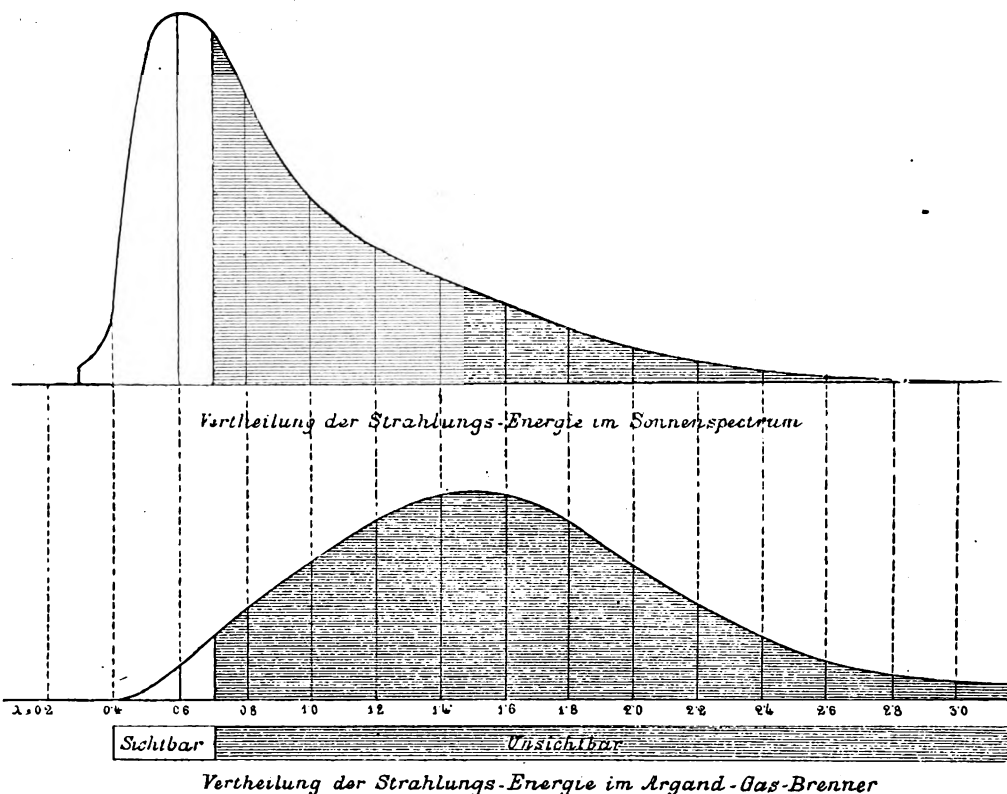
Notizen.

Elektricitätsausstellung in Turin 1884. Noch ist die Wiener Ausstellung nicht eröffnet und schon ist für das nächste Jahr eine neue in Turin angekündigt. Es wurde nämlich von dem Directorium der dortigen allgemeinen italienischen Nationalausstellung eine specielle Section für Elektricität gegründet. Präsident des Comités ist T. Viller und Prof. G. Ferraris. Der Schlusstermin für die Anmeldung ist der 31. August 1883.

Preis ausschreiben aus dem Gebiete der Elektricität. Die Pariser Akademie der Wissenschaft hat ausser dem grossen Volta-Preise (von 50.000 Frc.) zwei kleinere Preise ausgeschrieben u. zw.: 1. für 1884 eine goldene Medaille im Werthe von 3000 Frc. für eine Vervollkommenung der Theorie der Anwendung der Elektricität auf die Kraftübertragung in einem wichtigen Punkte, 2. für 1885 eine goldene Medaille im Werthe von 3000 Frc., für eine Untersuchung des Ursprunges der Elektricität in der Atmosphäre und die Ursachen der grossen Entwicklung der elektrischen Erscheinungen in den Gewitterwolken.

Elektricität erzeugendes Brennmaterial. Bereits Jablockhoff bemühte sich, ein derartiges Material herzustellen und werden gegenwärtig ähnliche Versuche von Brard in La Rochelle veranstaltet. Es wird Kohle unter der oxydirenden Wirkung von salpetersaurem Kali oder Natron bei hoher Temperatur verbrannt. Das Material ist ziegelförmig und mit Asbestpapier umwickelt. Das Kohlen- und Salpeterprisma ist durch eine Asbestplatte getrennt und in jedes wird eine Elektrode eingeführt. In der Hitze schmelzen beide Substanzen und geben einen syrupartigen Brei. Das Ganze scheint also

ein galvanisches Element zu sein, das bei gewöhnlicher Temperatur fest und unwirksam ist. Bei höherer Temperatur, die durch das Verbrennen der Materialien selbst erzeugt wird, schmelzen die Substanzen und wirken durch die Asbestplatte hindurch wie die Flüssigkeit im gewöhnlichen Elemente durch das poröse Diaphragma. Auch kann man diese Ziegel parallel oder hintereinander schalten und einer allein kann schon eine elektrische Klingel treiben.



Widerstand des elektrischen Lichtbogens. Ayrlton und Perry machten diesbezügliche Versuche zwischen Kohlenelektroden, wobei sie eine Batterie von Grove-Elementen oder eine Brushmaschine anwandten. Sie fanden, dass der Widerstand des Bogens, das ist der Eigenwiderstand zusammen mit der elektromotorischen Gegenkraft ungefähr umgekehrt proportional ist der Stromstärke. Die beiden Gelehrten prüften ferner die Beziehung zwischen der Bogenlänge und der Potentialdifferenz der beiden Pole. Aus ihren zahlreichen Versuchen leiteten sie eine Curve ab, deren Gleichung lautet

$$E = 63 + 55 a - 63 \times 10^{-10} a^2,$$

wo E die Potentialdifferenz in Volts und a die Entfernung zwischen den beiden Kohlenenden in Zollen bedeutet.

Brünner Landtagssaal. Parlamentarier und Parlamentsreporter wissen ein Klagelied zu singen über die entsetzliche Hitze und verpestete Luft, welche die Gasbeleuchtung in den Sitzungssälen erzeugt. Bei solchen Localen, wo ja die Kostenfrage gewiss Nebensache ist, bringt die elektrische Beleuchtung geradezu Erlösung und es ist nur zu verwundern, dass es sich nicht schon längst in allen Parlamentssälen eingebürgert hat. Brünn, dieses Vorwerk für die Elektrotechnik in Oesterreich, wird auch hierin die modernen Neuerungen sich schnell zu Nutze machen. Wie wir hören, soll nämlich der Brünner Landtagssaal mit elektrischen Glühlampen beleuchtet werden. Als Betriebskraft ist ein Gasmotor in Aussicht genommen.

Pettenkofer's Gutachten über elektrische Theaterbeleuchtung. Ueber die elektrische Beleuchtung in Theatern hat nun auch Prof. *Max v. Pettenkofer* ein umfangreiches Gutachten abgegeben und es gelangt dieser bekannte Hygieniker zu folgenden Schlüssen: „1. dass die elektrische Beleuchtung in hohem Grade die Ueberhitzung der Luft im Theater verhindert; 2. dass sie allerdings an und für sich nicht im Stände ist, die Ventilation des Theaters entbehrlich zu machen, dass sie aber eine geringere Ventilation desselben erfordert als die Gasbeleuchtung, bei welcher die Ventilation nicht nur gegen Luftverderbniss durch Menschen, sondern auch gegen die Hitze und die Verbrennungsproducte der Flamme gerichtet werden muss, während sie es bei elektrischer Beleuchtung nur mit dem Athem und der Hautausdünstung der Menschen und deren Folgen zu thun hat“.

Das Auge und das elektrische Licht. Herr *Chardonnet* zeigte vor der französischen Akademie der Wissenschaften, dass nicht so sehr die Intensität des elektrischen Bogenlichtes, als wie vielmehr die *grosse Anzahl der ultravioletten Strahlen dem Auge schädlich sei*, indem die Krystalllinse des Auges alle diese Strahlen absorbiert. Aus eben diesem Grunde seien die Glühlichter dem Auge weniger schädlich. Nun fand aber vor Kurzem im Vereine der Aerzte des ersten Bezirkes in Wien eine Erörterung eben derselben Frage statt, was Herr Prof. *Mauthner* zu einer sehr interessanten Auseinandersetzung veranlasste. Danach wäre das elektrische Licht weder zu grell noch zu lichtschwach und *sei unserem Auge wegen des Obwaltens der kurzwelligen, d. i. violetten Strahlen angenehmer*, als die bisher gebrauchten Lichtquellen. Das elektrische Bogenlicht ist wegen der Intermittenz des Lichtes als schädlich und unangenehm zu verwerfen. So lange die Meinungen einander so entgegen stehen, wie die von *Chardonnet* und *Mauthner*, kann die von einigen Seiten behauptete Schädlichkeit des Bogenlichtes wohl kaum ein besonders grosse sein; dieselbe liesse sich dann ja leicht und unanfechtbar feststellen.

Persönliche Sicherheit und elektrische Eisenbahn. In einem Vortrage „Ueber die internationale elektrische Ausstellung in Wien“, welchen Herr Regierungsrath Prof. *Ritter v. Grimburg* seinerzeit im österreichischen Ingenieurverein hielt, befindet sich folgende reizende Stelle: „Die Frage nach der Gefährdung der persönlichen Sicherheit schien mir jedoch so wichtig, dass ich vor Kurzem, als ich Gelegenheit hatte, diese Bahn (Lichterfelde bei Berlin) zu besichtigen, selbst wiederholt Experimente ausgeführt habe und nun aus eigener Erfahrung sagen kann: dass sich Jedermann auf das Geleise stellen kann, ohne überhaupt eine Empfindung zu verspüren, dass man ebenso mit Handschuhen ohne Weiteres dasselbe angreifen kann, und dass man nur einen schwachen elektrischen Schlag empfinden wird, wenn man das Geleise mit der blossen, insbesondere mit einer nassen Hand anfasst. Nichtsdestoweniger sind die in dem Geleise circulirenden Ströme von ziemlich grosser Intensität. Wenn man z. B. die Schienenstränge mit einem sehr schwachen Drahte verbindet, so wird dieser rothglühend, ein Experiment, welches die gesamte Lichterfelder Schuljugend so eifrig betrieb, dass der Drahtzaun einer in der Nähe befindlichen Villa dieser wissenschaftlichen Untersuchung zum Opfer fiel“. (Wchnschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver.)

Die Thiere und der Telegraph. Zwischen der Thierwelt und unseren modernen Telegrapheneinrichtungen kommt es häufiger zu Missverständnissen, als man glauben sollte. Bei uns halten die Spatzen die Telegraphendrähte für eine Freundlichkeit des Menschen, die ihnen während ihrer Flüge in der Ebene einen Ruhepunkt bereitet. In anderen Ländern sind die Beziehungen der Thiere zum Telegraphen der Depeschbeförderung oft recht ungünstig. So hat man vielfach von umgestürzten Telegraphenstangen gehört, welche von Bären und Wölfen umgelegt worden waren, weil sich diese Thiere, durch den Ton, der durch die Luft in Schwingung versetzten Drähte getäuscht, in der Nähe eines Bienenstockes zu befinden glaubten und nach dem Honig fahndeten. Der Specht nimmt dasselbe Geräusch für die Arbeit eines Insects und durchbohrt das Holz, um seiner Beute habhaft zu werden. Am Grunde des Oceans bohren die Bohrwürmer die Kabel an; vor einiger Zeit signalisirte man im persischen Golf den Bruch eines unter-

seeischen Kabels durch den Schlag, den ein Walfisch mit seinem Schwanz dagegen geführt hatte; den Zerstörer öffentlicher Anstalten ereilte die gerechte Strafe, den er verwickelte sich in den Resten des Kabels und erdrosselte sich damit. In Japan sind es wieder die Spinnen, welche die Depeschen verderben; während der Nacht weben und spinnen diese fleissigen Arbeiter ihre Netze zwischen den in der Luft schwebenden Telegraphendrähten und den sie stützenden Stangen. Zu gewissen Jahreszeiten fällt nun reichlicher Thau und dann werden diese Spinnweben in nassem Zustande zu guten Elektrizitätsleitern, welche oft grosse Abweichungen und Stromverluste hervorbringen, so dass manchmal des Morgens von einem Punkte der Linie bis zum andern die sonderbarste Confusion herrscht. Nach Sonnenaufgang, wenn die Gewebe wieder trocknen, oder nachdem man dieselben zerstört hat, wird erst wieder die Ordnung hergestellt.

Moh, eine neue elektrische Einheit. Der geniale Physiker *Sir William Thomson* leitet aus der bekannten Einheit für den Widerstand, dem Ohm, in höchst origineller Weise die reciproke Einheit für die Leitungsfähigkeit ab. Er ruft das Wort Ohm gegen einen Phonographen. Beim Zurückdrehen der Kurbel antwortet dieser sodann *moh* und die neue Einheit ist getauft.

Elektrische Feen. Im Savoy-Theater zu London erscheinen die Repräsentantinnen der Feen- und Geisterwelt in neuester Zeit zum Staunen der Zuseher mit kleinen Glühlämpchen in ihrer Coiffure. Jedes dieser ätherischen Wesen trägt am Rücken ein ungefähr vier Pfund schweres Kästchen, in welchem sich ein Planté-Accumulator befindet. Durch leicht biegsame Leitungsdrähte geht der etwa drei Ampère starke Strom zu den Glühlämpchen. Dieses selbst liefert ein Licht von der Stärke zweier Kerzen. Ob derartige Neuerungen dem sprichwörtlichen „leichten“ Wesen der Ballerinnen sehr zweckdienlich sein werden, bleibe dahingestellt.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Namen oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht.

Die Redaction.

Correspondenz.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterchaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein Honorar von 30—50 fl. Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt.

Die Redaction.

Inhalt.

Programm.

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883. Von Egon Sturm. (Mit 4 Illustrationen.)

Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen.

Einige Bemerkungen zur Erklärung und Construction von Inductionsmaschinen. Von Dr. St. Doubrava. (Mit 8 Illustrationen.)

Zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Ernst Lecher. (Mit 1 Illustration.)

Notizen: Elektrizitätsausstellung in Turin 1884. — Preisausschreiben aus dem Gebiete der Elektrizität. — Elektrizität erzeugendes Brennmaterial. — Widerstand des elektrischen Lichtbogens. — Brüner Landtagssaal. — Pettenkofer's Gutachten über elektrische Theaterbeleuchtung. — Das Auge und das elektrische Licht. — Persönliche Sicherheit und elektrische Eisenbahn. — Die Thiere und der Telegraph. — Moh, eine neue elektrische Einheit. — Elektrische Feen.

Fragekasten. — Correspondenz.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
in
WIEN 1883



Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. durch *Rud. Mosse*
in *Wien* und *Berlin* und dessen Filialen.

Nr. 2.

Wien, den 22. Juli 1883.

Nr. 2.

Michael Faraday.

Faraday ist der Vater unserer modernen Elektrotechnik. Selbstlos nur für das Erkennen begeistert, vererbte derselbe seinen Epigonen all' das reiche Material zu den unzähligen Anwendungen und Erfindungen, deren stolze Gesamtheit der Name Elektrotechnik umfasst.

Kaum jemals hat ein einziger Mensch eine so grosse Reihe wissenschaftlich grundlegender Entdeckungen von so folgenreicher Bedeutung gemacht wie *Faraday*. Und doch waren die äusseren Bedingungen seines geistigen Werdens und Wachsens die denkbar einfachsten. Als Sohn eines armen Hufschmiedgesellen 1791 zu Newington Bells geboren, wurde er zunächst Buchbinderlehrling. Hürten trug er die Zeitungen seines Herrn den Kunden zu und arbeitete fleissig mit Pappe und Scheere. Niemand hätte damals in dem äusserst bescheidenen Jüngling den künftigen Entdecker ahnen können, welcher dereinst berufen sein sollte, als Erster und König aller „Naturphilosophen“ die hehre Leuchte heiliger Forschung in die fernsten Gebiete der Naturwissenschaften zu tragen und bis an die entlegensten Grenzen mensch-



lichen Erkennens vorzudringen. Der arme Buchbinderlehrling besass aber zwei sehr kostbare Geistesanlagen, welche er unbewusst von früher Jugend an schon pflegte und hegte: eine ungemein fruchtbare Phantasie einerseits und das Bedürfniss und die Fähigkeit andererseits, diese Einbildungskraft durch das Experiment logisch zu zügeln und zu lenken.

Ein glücklicher Zufall und eigene Arbeit ermöglichten es ihm, die Aufmerksamkeit des berühmten Gelehrten Humphry Davy auf sich zu lenken und so wird er 1813 Assistent in der Royal Institution. Bald darauf nimmt ihn Davy mit sich als Begleiter auf eine grosse Reise durch Frankreich, Italien und Deutschland, wo Faraday die ersten Forscher seiner Zeit persönlich kennen lernt. In die Heimat zurückgekehrt, beschäftigt er sich zunächst mit chemischen Versuchen und arbeitet rastlos an der Ausbildung seiner Kenntnisse. Die Resultate dieser Periode sind zahlreich und würden allein schon genügen, einen nicht unbedeutenden wissenschaftlichen Ruf zu gründen; sie sind aber nur ein Vorspiel zu Faraday's eigentlichem Wirken. Erst im Jahre 1831 beginnt jene stolze Zeit, wo Faraday Entdeckung auf Ent-

deckung häuft. Er sieht die Induction eines Stromes auf den benachbarten Leiter, die Magnetoinduction und den Extracurrent, dann stellt er (1833) sein grundlegendes Gesetz der elektrochemischen Zersetzung auf; in seinen Ansichten über die Dielektrika (1838) schwingt er sich auf eine unerreichte Höhe philosophischen Gedankenreichthums, und (1845) giebt er in der „Magnetisation des Lichtes“ eine der merkwürdigsten Wechselbeziehungen zwischen Licht und Magnetismus. Das sind die Hauptarbeiten dieses Forschers, welcher in seltener Weise die genialste Begabung mit dem eisernen Fleisse verband.

Faraday war als Autodidakt der gewöhnlichen Form mathematischer Schlussweise vollkommen fremd, seine Art der Naturbetrachtung aber ist so durchsättigt von mathematischem Geiste, dass die späterhin von *Clerk Maxwell* vorgenommenen Einkleidung seiner Anschauungsformen in die mathematische Zeichensprache die gegenwärtig einzige befriedigende Darstellung der Beziehungen zwischen Magnetismus und Elektrizität bildet.

Ebenso interessant, wie als Denker und Experimentator ist *Faraday* als Mensch. Bis zu seinem Tode im Jahre 1867 blieb *Faraday* unbeirrt einer kleinen Religionssecte treu, deren Haupt er lange Zeit hindurch war. Derselbe Mund, der vom Katheder herab den Geist der ersten Gelehrten entzückte, tröstete die kleine Zahl seiner Kirchengemeinde mit Worten des Glaubens und ewig menschlicher Nächstenliebe.

„Es giebt wohl wenig Gelehrte, die sich nicht glücklich schätzen würden, solche Werke zu hinterlassen, wie die, mit denen *Faraday* seine Zeitgenossen entzückt, und die er der Nachwelt als Vermächtniss übergeben; gewiss aber ist es, dass Alle, die ihn gekannt haben, wünschen würden, sich jener moralischen Vollkommenheit zu nähern, die er ohne Anstrengung erreichte, da sie in ihm eine natürliche Anlage zu sein schien, welche ihn zum glühenden Bekenner und Verehrer der Wahrheit machte, zum unermüdlichen Arbeiter voll von Enthusiasmus und Lebendigkeit in seinem Laboratorium, zum besten und lebenswürdigsten der Menschen im Schosse seiner Familie und erleuchteten Prediger in der demüthigen kleinen Heerde, der er im Glauben angehörte.“ — —

Das war *Faraday*, der Vater der Elektrotechnik.

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883.

II.

Wir sind in unserem einleitenden Artikel bis zur definitiven Organisation des grossen Unternehmens gelangt.

Nach dem Geiste der von uns citirten „Geschäftsordnung“ war nunmehr das Schwergewicht des ganzen Unternehmens in die Ausstellungs-Commission verlegt, welche alle die Ausstellung be-

treffenden Befugnisse in sich vereinigte, und aus ihrer Mitte zur Berathung und Beschlussfassung über einzelne Agenden ständige Comités entsendete, und zwar: ein Central-Comité, welches gewissermassen einen ständigen Ausschuss der grossen Commission bildete, ein Finanz-Comité, welches alle Kostenvoranschläge zu prüfen, alle Ausgaben zu bewilligen und sich namentlich mit der Schaffung eines Garantiefonds zu beschäftigen hatte, ein technisches Comité, welchem alle technischen Fragen zur definitiven Erledigung vorgelegt wurden, und das insbesondere die einlaufenden Anmeldungen auf ihre Zulässigkeit zu prüfen hatte, und ein Press-Comité, dem es oblag, das Unternehmen durch passende Berichte in den Journalen des In- und Auslandes bekannt zu machen und zu fördern.

Die ebenso ehrenvolle als schwierige Aufgabe, die in der Ausstellungs-Commission und in den einzelnen Comités gefassten Beschlüsse durchzuführen, die Leitung aller auf die Ausstellung Bezug habenden Angelegenheiten, der Verkehr mit den Vertretern fremder Länder und mit den Ausstellern, sowie endlich die Administration des ganzen Unternehmens fiel dem Directions-Comité zu, dessen Bureau sich in nachstehender Weise zusammensetzt:

Directions-Comité:

Rudolf Ritter v. Grimburg, k. k. Regierungsrath und Professor, Ritter des österr. kais. Ordens der Eisernen Krone dritter Classe, Commandeur des königl. schwed. Nordstern-Ordens, Officier des kön. belg. Leopold-Ordens, Ritter der franz. Ehrenlegion.

Carl Ffaff, k. k. Professor, Besitzer des kais. österr. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone.

Secretär im Directions-Comité: *Josef Karcis*, k. k. Telegraphen-Official, Ritter der franz. Ehrenlegion.

Technisches Bureau:

Josef Pechan, k. k. Professor an der höheren Staatsgewerbeschule in Reichenberg.

Wilhelm Helmsky, Ingenieur.

Ignaz M. Petzl, Ingenieur.

Assistenten: *Sigmund Goldslein*, Ingenieur.

Conrad Sondermann, Ingenieur.

Franz Pocch, Berg-Ingenieur.

Franz Löblich, Ingenieur.

Maurice Friedmann, Elektriker.

Architektur-Bureau:

Architekt: *Alexander Décsey*.

Installations-Bureau:

Vorstand: *Floris Wüste jr.* Mitglied der Ausstellungs-Commission.

Abtheilung für Publicistik:

Leiter: *Dr. Heinrich Wien*, Herausgeber der Correspondenz „Varia“.

Administrations-Bureau:

Inspector: *Charles v. Schlichtegroll*, Besitzer des kais. österr. gold. Verdienstkreuzes mit der Krone, Ritter des schwed. Wasa-Ordens, des kais. russ. St. Annen-Ordens, kön. span. Ordens Isabella der Katholischen.

Literatur-Abtheilung:

Leiter: *A. Hartleben*, Buchhandlung in Wien.

Der erste Schritt zur Erreichung des vorgesteckten Zieles war die Schaffung eines entsprechenden Garantiefonds zur vorschussweisen Bestreitung der Vorauslagen für die Organisation und Durchführung der Ausstellung. Die Aufforderung, welche zu diesem Zwecke an die Wiener Finanz- und Industriellen-Kreise gerichtet wurde, hatte den schönsten Erfolg, und in kurzer Zeit war ein Garantiefonds von bedeutender Höhe gezeichnet, der das Unternehmen finanziell vollständig sicherstellte.

Sodann wurde das Präsidium der Ausstellungs-Commission durch die Wahl der vier Vice-Präsidenten ergänzt. Als solche wurden gewählt die Herren: Dr. *Carl Brunner von Wattenwyl*, k. k. Ministerial-Rath etc., *Alois Czedik von Bründelsberg*, k. k. Sectionschef im Handelsministerium, Präsident der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb, Präsident des Staatseisenbahn-Rathes, Mitglied des Herrenhauses etc., *Anton Ritter von Klaps*, k. k. Ministerial-Rath im Ministerraths-Präsidium etc. und *Ludwig Tolnay*, General-Director der kön. ungar. Staatsbahnen etc.

Dem fühlbaren Bedürfnisse, die Ausstellungs-Commission zu verstärken, wurde Rechnung getragen, und eine Reihe angesehener Corporationen und Vereine aufgefordert, Delegirte in dieselbe zu entsenden; ebenso wurden verschiedene hervorragende Persönlichkeiten aus allen Theilen des Landes zum Beitritte eingeladen. Von ersteren nennen wir: den niederösterreichischen Landesausschuss, den Gemeinderath der Stadt Wien, die Handels- und Gewerbe-Kammer, das k. k. österreichische Museum für Kunst und Industrie; von den Vereinen bezeichnen wir: den Schriftsteller-Verein Concordia, den Verband der selbständigen Correspondenten auswärtiger Blätter, den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, den niederösterreichischen Gewerbeverein, die Wiener Künstler-Genossenschaft, den wissenschaftlichen Club, den Club österreichischer Eisenbahnbeamten, den Wiener Elektrotechnischen Verein und die Wiener Freiwillige Rettungsgesellschaft. Alle diese Corporationen und Vereine entsprachen dem Wunsche der Ausstellungs-Commission und delegirten eine Reihe angesehener Männer in dieselbe. Die vollständige Liste der Ausstellungs-Commission wird in einer der nächsten Nummern unserer Zeitschrift erscheinen.

Mittlerweile hatte das Directions-Comité die Einladungen zur Beschickung der Ausstellung an alle hervorragenden technischen Firmen des Kaiserstaates und des Auslandes zu versenden begonnen, und im Wege des Handelsministeriums und des Ministeriums des Aeussern die fremden Regierungen von der Abhaltung einer internationalen elektrischen Ausstellung in Wien verständigt und sie eingeladen, sich durch die ihnen unterstehenden Staatsanstalten an derselben zu betheiligen.

Der Appell an die technische Welt blieb nicht unerwidert; schon auf die erste Meldung hin, dass eine elektrotechnische Ausstellung in Wien statt-

finden werde, begannen die Anmeldungen von allen Seiten einzulaufen und erreichten Ende Januar 1883 bereits die Anzahl von 155, so dass Professor *Carl Pfaff* den Bericht, den er am 3. Februar d. J. in einer Plenarsitzung der Ausstellungs-Commission über die laufenden Angelegenheiten erstattete, mit den Worten schliessen konnte: „Im Ganzen gleicht der jetzige Stand der Angelegenheiten einem Baue, bei welchem die Erde zur Legung der Grundmauern ausgehoben worden ist. Man erkennt bereits in grossen Zügen den Plan des zukünftigen Hauses. Dass aber dieses ein stattliches und schönes werde, dazu wird das Zusammenwirken der in der Versammlung repräsentirten schätzbaren Kräfte am meisten beitragen.“

Zur selben Zeit hatte Regierungsrath Ritter von *Grimburg* im Interesse der Ausstellung eine mehrwöchentliche Reise nach dem Auslande unternommen; auf derselben besuchte er Berlin, Paris, London, Brüssel, Mailand und andere Städte, setzte sich allenthalben mit den geeigneten officiellen Persönlichkeiten und Corporationen in Beziehung, erweckte dem Ausstellungsgedanken, den er in geschickter Weise zu propagiren wusste, zahlreiche Sympathien, verstand es, die oft nicht geringen Antipathien, die er an manchen Orten vorfand, zu mildern und anfänglich geradezu unüberwindlich scheinende Schwierigkeiten zu besiegen, so dass einen Monat später, in der Plenarsitzung der Ausstellungs-Commission vom 6. März d. J. constatirt werden konnte, die Wiener Ausstellung habe bereits die Dimensionen der Münchner vom Jahre 1882 bei weitem überschritten und nähere sich immer mehr jener der Pariser Ausstellung vom Jahre 1881.

Die mächtigste Förderung erfuhr jedoch das Unternehmen dadurch, dass Seine k. und k. Hoheit der durchlauchtigste

Kronprinz Erzherzog Rudolf

das Protektorat über die Internationale Elektrische Ausstellung übernahm. Schon in der Plenarsitzung vom 3. Februar d. J. konnte Director *Pfaff* mittheilen, dass Se. k. k. Hoheit gestattet habe, dass an ihn die Bitte um Uebernahme des Protectorates gerichtet werde, und als in der Plenarsitzung vom 6. März der Vorsitzende über die erfolgte Annahme berichtete, gaben die Mitglieder der Ausstellungs-Commission dem Gefühle der Dankbarkeit freudigen Ausdruck, dessen beredter Dolmetsch der Ehrenpräsident Se. Excell. *Graf Hanns Wilczek* werden sollte, der mit dem Präsidenten *Baron Victor von Erlanger*, den Herren Regierungsrath *Rudolf v. Grimburg*, Professor *Carl Pfaff* und Ritter *v. Haidinger* am Ostersonntage von dem hohen Protector in Audienz empfangen wurde.

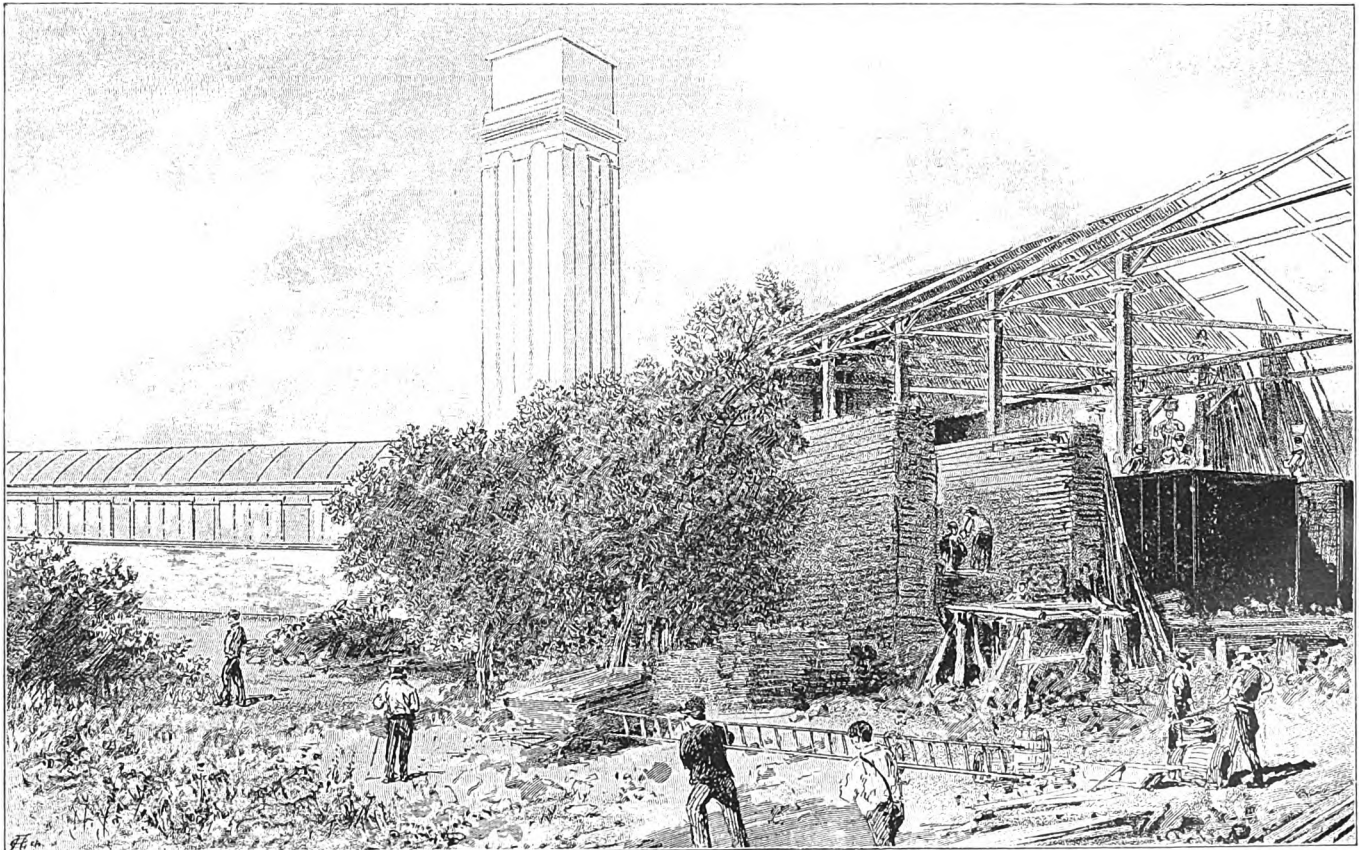
An den Dank, welchen er im Namen der Commission für die erfolgte Uebernahme des Protectorates abstattete, knüpfte er die Bitte, der Kronprinz möge auch fernerhin seinen Schutz und sein Interesse dem Ausstellungs-Unternehmen zuwenden, worauf Se. k. k. Hoheit in längerer, huld-

voller Erwidern antwortete, dass es ihn sehr gefreut habe, an ein Unternehmen, welches für die Wissenschaft und Industrie von so grosser Bedeutung sei, seinen Namen zu knüpfen, und dass es ihn mit Befriedigung erfülle, in Wien demnächst die internationalen Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik vereinigt zu sehen.

Das schöne Unternehmen gewann durch den hohen Schutz, der ihm auf diese Weise zu Theil geworden war, bedeutend an Ansehen, und diesem Schutze im Vereine mit der Gunst der Regierung, welche es in ausgedehntestem Maasse und wohlwollendster Weise erfahren hatte, ist wohl in erster Linie das Entgegenkommen zuzuschreiben, welches

die Ausstellung seitens der auswärtigen Regierungen beinahe ausnahmslos gefunden, und welches in der regen Betheiligung derselben den besten Ausdruck erhalten hat.

Schon in der nächsten Plenarsitzung der Ausstellungs-Commission vom 5. April 1883 konnte Regierungsrath v. Grimburg berichten, dass die französische Regierung für die Ausstellung das regste Interesse zeige, und nachdem sie sich von der Kammer 80.000 Frs. zu Ausstellungszwecken votiren liess, in der Person des Herrn *George Cochery fils*, Abtheilungschefs im Ministerium für Post und Telegraphie, einen eigenen Abgesandten nach Wien geschickt habe, um sich mit der Ausstellungs-



Schornstein und Kesselhaus (im Bau).

Commission in Verbindung zu setzen. Ebenso habe der Kaiser von Russland 15.000 Rubel zur Bildung einer russischen Section auf der Wiener Ausstellung bewilligt und den kais. russischen technischen Verein in St. Petersburg mit der Organisation dieser Section beauftragt. Endlich habe das kön. dänische Marine- und Kriegs-Ministerium bereits seine Absicht kundgegeben, die Ausstellung in hervorragender Weise zu beschicken.

In derselben Sitzung der Ausstellungs-Commission wurde dann auch die Constituirung eines vorbereitenden Comité's zur Organisation der wissenschaftlichen Commission, eines Ordnungs-Comité's und eines Vortrags-Comité's beschlossen.

* * *

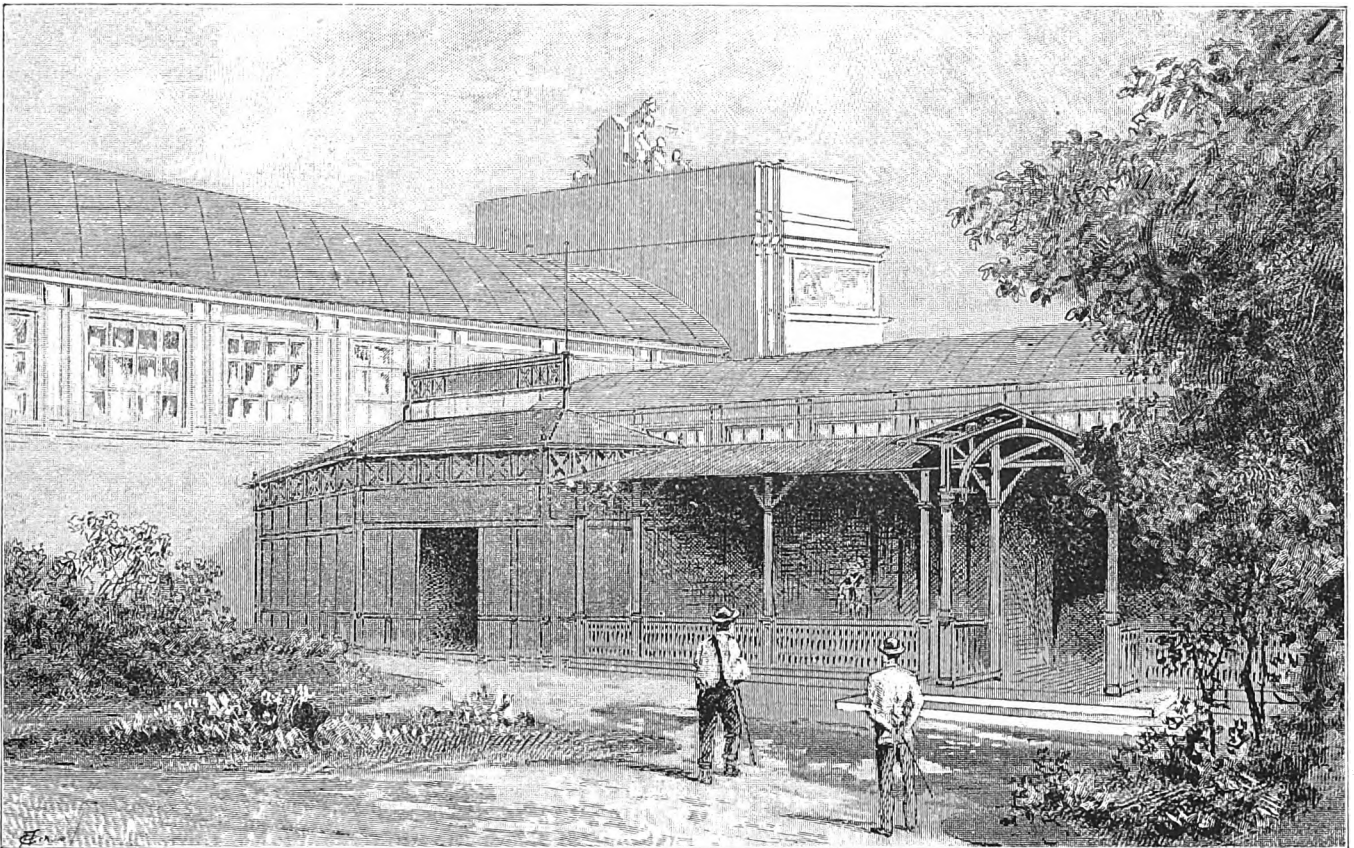
Bevor wir in unserem Berichte über die Entwicklung des ganzen Unternehmens fortfahren, halten wir noch einige erklärende Worte zu den Illustrationen in der heutigen Nummer unserer Zeitschrift für angezeigt.

In der Mitte des Nordwesthofes der Rotunde erhebt sich der grosse Schornstein, dessen Ansicht wir auf dieser Seite bringen. Bei einer Höhe von 28,5 m misst er am Sockel 7 m, am oberen Ende 5 m im Quadrat und vereinigt in seinem Innern 4 Rauchschlote, welche den Rauchgasen der rechts und links angebauten Kesselhäuser zum Abzug dienen werden. Im Vereine mit letzteren, welche ebenfalls ihrer Vollendung entgegengehen, wird er jedenfalls zu den Sehenswürdigkeiten der Ausstellung gehören. Es wird auf den Bau dieses Kesselhauses

und auf bequeme Besichtigung desselben im Gegensatz zu früheren Ausstellungen ganz besondere Sorgfalt verwendet. Man sieht diesem Baue jetzt schon an, wie sehr er das Schosskind und der Liebling des Directions-Comités ist. Es wird auch ein imposanter Anblick werden, wenn in all' diesen riesigen Feuerräumen die Kohlen erglühen, und die Riesenkraft liefern für die ungeheuere Arbeit im weiten Ausstellungs-Raume.

Die Illustration auf dieser Seite zeigt uns die ihrer Vollendung entgegengehende grosse Restauration, welche mit ihren Appendices den ganzen Südwesthof ausfüllen und dem Publikum bei Tage einen schattigen, am Abend einen mit elektrischem

Licht feenhaft beleuchteten Ruheort gewähren wird. — Auf dem Grundriss des Ausstellungs-Palastes auf Seite 25 sehen wir in grossen Zügen den Plan der ganzen Ausstellung angegeben und die Illustration auf Seite 24 veranschaulicht schliesslich die glückliche Situation des Ausstellungs-Palastes im Wiener Prater, dem schönsten und grossartigsten Naturparke, der je eine Hauptstadt zierte. Was der Wiener Prater mit seinen meilenlangen Alleen und bequemen Fusspfaden, mit seinen schattigen Waldpartien und sonnigen Wiesen, mit seinen lauschigen Hainen und stillen Verstecken, mit seinen zahllosen Restaurants und nicht minder zahlreichen Vergnügungslöcalen dem Wiener bedeutet, für den er



Restauration (im Bau).

trotz der an Naturschönheiten überreichen Umgebung der Residenz in der schönen Jahreszeit den grössten Anziehungspunkt bildet, und welch' buntes, vielbewegtes Leben ihn an heiteren Sommer- und Herbstabenden erfüllt, an denen sich oft die gesamte Bevölkerung Wiens in seinen Räumen Rendezvous gegeben zu haben scheint, — all' das ist zu bekannt, als dass es einer langen Erörterung bedürfte. In dem heurigen Hochsommer und Herbst werden sich zu den Naturreizen des Wiener Praters auch noch die Wunder der Elektrotechnik gesellen, und es steht zu erwarten, dass die „Internationale Elektrische Ausstellung“ ihn nicht allein für Einheimische, sondern auch für Fremde zu einem gemeinsamen Wallfahrtsorte machen wird.

Egon Sturm.

Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen.

Von F. Uppenborn in Nürnberg.

Der in einer Glühlampe verbrauchte Effect wird in elektrischem Masse erhalten, wenn man die in Ampère gemessene Stromstärke mit der in Volts gemessenen Potentialdifferenz der Zuleitungsdrähte multiplicirt. Es könnte deshalb fast den Anschein haben, als ob es bezüglich der Wirkung und des sonstigen Verhaltens der Lampe gleichgiltig wäre, welchen relativen Werth die beiden Factoren hätten, falls nur das Product constant bliebe. Dem ist aber nicht so, denn man hat sich hinsichtlich der Glühlampen doch in kurzer Zeit an bestimmte Normen gewöhnt. Die Stromstärke der modernen Glühlampe

weicht meist nur wenig von 1 Ampère ab, während die erforderlichen Spannungen meist 50 oder 100 Volts nahe kommen. Bei den ältesten Vacuum-incandescenzlampen war das Verhältniss dagegen umgekehrt. Diese Lampen, welche im wesentlichen aus einem in Klammern gefassten Kohlenstückchen von 3—4 cm Länge und 1—2 mm Durchmesser bestanden, brauchten nur etwa 5 Volts Spannung, aber dafür eine Stromstärke von 30—50 Ampère. Auch die ersten aus Papier oder Cartonblättern hergestellten Glühlampen beanspruchten verhältnissmässig grosse Stromstärken.

Bei allen diesen Lampen fällt die bedeutende Erwärmung auf. Dieselbe ist durch die Construction begründet. Soll eine Lampe mit hoher Stromstärke und geringer Spannung arbeiten, also ihr Widerstand ein geringer sein, so muss der glühende Leiter einen grossen Querschnitt haben. Es bekommt somit der glühende Körper eine grosse Masse und eben hierdurch wird bewirkt, dass sich ein verhältnissmässig grosser Theil der Energie in Wärme verwandelt. Dies ist in verschiedener Beziehung ein grosser Nachtheil. Zunächst bewirkt die starke Erwärmung leicht eine Zerstörung der Lampe. Sodann geht aber ein wesentlicher Vortheil der elektrischen Beleuchtung verloren, und das Glühlicht unterscheidet sich dann praktisch sehr wenig vom Gas.

Hierzu kommt aber noch eine Sache, die die Ausführung einer grösseren Beleuchtungsanlage mit ähnlichen Lampen unausführbar macht. Es ist dies nämlich der Verbrauch an Leitungsmaterial. Der Spannungsverlust δ in einer Leitung ist

$$\delta = w i \dots 1,$$

wenn der Widerstand und i die Stromstärke der Leitung bedeutet. Der Effectverlust V in der Leitung wird dagegen dargestellt durch den Ausdruck

$$V = \delta i = w i^2 \dots 2.$$

Diese Gleichung besagt, dass, wenn man einen constanten Verlust V haben will, der Querschnitt und also auch das Gewicht der Leitung sich mit dem Quadrat der Stromstärke ändern muss. Ein Beispiel möge die Sache veranschaulichen. Nehmen wir an, wir haben zwei Glühlampen, von denen die erste 100 Volts und 1.5 Ampère, die zweite 5 Volts und 10 Ampère gebraucht. Nehmen wir an, es sollen jetzt von jeder Sorte 10 Stück aus einer Entfernung von 1 km gespeist werden und es ist dabei die Bedingung gestellt, dass höchstens 10 Percent der Energie in der Leitung verloren gehen dürfen. Im ersten Falle ergibt sich der für die Leitung zulässige Spannungsverlust zu 10 Volts. Da nun die 10 Lampen eine Stromstärke von 5 Ampère brauchen, so ergibt der Widerstand der Leitung nach der Ohm'schen Formel zu $\frac{10 V}{5 A} = 2$ Ohms.

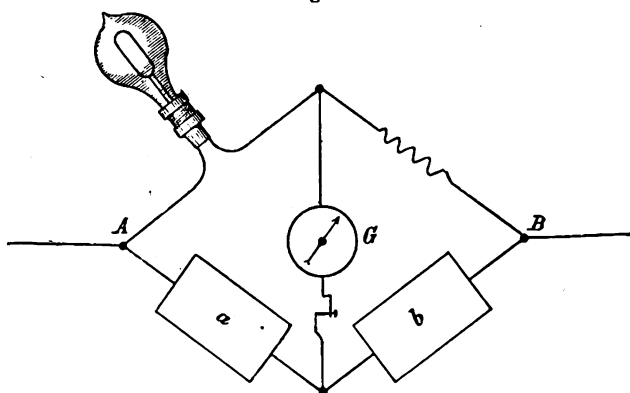
Die wirkliche Länge der Leitung beträgt 2000 m. Hieraus resultirt ein Drahtdurchmesser von 4.6 mm und ein Gesamtgewicht der Leitung von 276 kg. Für die zweite Leitung dagegen muss der Spannungsverlust erheblich geringer sein; er darf nämlich

nur 0.5 Volts betragen. Der Widerstand dieser Leitung wäre nun $\frac{0.5 \text{ Volts}}{100 \text{ Ampère}} = 0.005$ Ohms. Dieser Widerstand ist nur der vierhundertste Theil von dem Widerstande der ersten Leitung. Dies stimmt mit Gleichung 2 überein, denn wenn man $\frac{100 A}{5 A}$ quadriert, so erhält man in der That 400. Es muss daher der Querschnitt der Leitung vierhundertmal so stark sein. Wollte man die Leitung aus einer runden Kupferstange herstellen, so erhielt dieselbe einen Durchmesser von 92 mm. Ihr Gewicht würde 118.400 kg, ihr Preis mindestens 236.800 M. betragen. Das ist nun eine Ausgabe, die man wohl niemals machen würde, um eine 1 km entfernte Wasserkraft zum Speisen von 10 Glühlampen benützen zu können. Es mag dieses drastische Beispiel lehren, wie viel in der Praxis auf die elektrischen Dimensionen der Glühlampen ankommt.

Wie wir bereits erwähnten, ist der Stromverbrauch bei den neueren Glühlampen auf etwa 1 Ampère reducirt. Man wird alle übrigen Lampen einfach vom praktischen Gebrauch ausschliessen. Wir haben es deshalb einfach mit der Messung und Vergleichung von Lampen zu thun, die näherungsweise 1 Ampère Stromstärke gebrauchen. Wir kommen jetzt zu den eigentlichen Messungen. Jeder Theil eines Stromkreises ist für die meisten Zwecke bestimmt, wenn sein Widerstand w , die durchfliessende Stromstärke i und die Spannungsdifferenz δ seiner Endpunkte bekannt ist. Durch die Ohm'sche Formel wird nun aber zwischen diesen drei Grössen eine Beziehung aufgestellt, derart, dass die dritte ebenfalls bekannt ist, wenn nur zwei derselben bekannt sind. Man hat deshalb entweder gleichzeitig eine Strom- und Spannungsmessung, eine Strom- und Widerstandsmessung oder die Spannungs- und Widerstandsmessung vorzunehmen. Betrachten wir zunächst die *Widerstandsmessung* an einer Glühlampe. Man kann den Widerstand einer Glühlampe nicht mit dem gewöhnlichen Widerstands-Messinstrumenten bestimmen, da der Widerstand sich mit der Temperatur des Kohlenfeuers ganz bedeutend ändert. Wir fanden z. B. bei einigen Lampen ein Sinken von 205.0 auf 106.6 Ohm, von 101.5 auf 48.5 Ohm, so dass also der Widerstand etwa auf die Hälfte heruntergeht. Aus diesem Grunde muss man also den Widerstand bestimmen, während die Lampe in vollem Leuchten ist. Zu dem Zwecke baut man sich eine Wheatstone'sche Brücke (Fig. 1), worin der Widerstand c aus so starkem Draht gebildet sein muss, dass eine merkliche Veränderung seiner Temperatur und seines Widerstandes durch den Stromdurchgang nicht bewirkt werden kann. A und B sind zwei gewöhnliche Stöpsel-Rheostate, gleichgiltig ob in Ohm oder Siemens getheilt. Dieselben müssen so hohe Widerstände besitzen, dass sie auch dann noch nicht merklich erwärmt werden, wenn zwischen A und B eine Potentialdifferenz von circa 120 Volts herrscht. Den Widerstand c drückt man zweck-

mässig in Ohms aus; derselbe muss eben 5 Ohms betragen. Man stellt die Spule c vortheilhaft aus

Fig. 1.



2—3 mm starkem isolirten Neusilberdraht her. Die Enden löthet man an zwei etwa 7 mm starke Kupferdrähte, welche am Ende zu Quecksilbernäpfen ausgebildet sind. Man bringt das Ganze in ein Batterieglass, welches mit einem Holz- oder Hartgummiddeckel verschlossen ist. Die Kupferstangen lässt man aus dem Deckel hervorstehen. Das Gefäss wird alsdann mit einem Oel gefüllt, dessen Isolation man mit dem Spiegel-Galvanometer gehörig untersucht hat. Wir benützen ein mineralisches Schmieröl. In der Nähe der Wand des Batterieglasses bringt man innerhalb ein Thermometer an, wodurch man die Temperatur genau ablesen kann. Hat man dann einige Beobachtungen bei verschiedenen Temperaturen gemacht, so kann man sich leicht eine Tabelle herstellen, aus der der jeweilige Widerstand sofort entnommen werden kann. Diese Widerstandsspule ist für ein elektrotechnisches Laboratorium ein unentbehrliches Requisit.

Die Strommessung an Glühlampen bewirkt man am einfachsten auf indirectem Wege, weil man in der Regel nicht gerade Instrumente zur Hand hat, welche für eine Stromstärke von 1 Ampère sich als praktisch erweisen. Ausserdem kann man aber den Messapparat, wenn man auf die directe Strommessung verzichtet, erheblich vereinfachen. Zu der indirecten Strommessung benützt man den eben beschriebenen Widerstand für starke Ströme. Derselbe wird in die Leitung der Glühlampe eingeschaltet und von seinen Endpunkten werden Drähte nach dem Spannungsmesser G gezogen. Ist dann δ die Spannungsdifferenz der Punkte A B, so ist die Stromstärke $i_1 = \frac{\delta}{w}$.

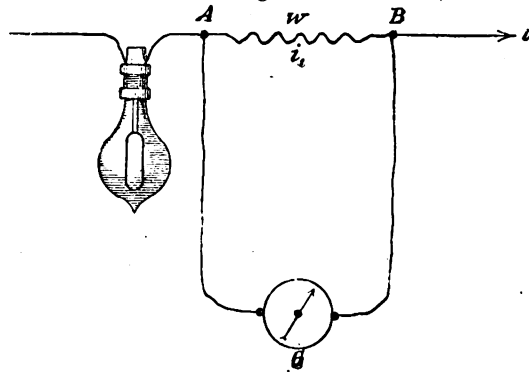
Zum Messen der Spannung δ bedient man sich mit Vortheil des in Fig. 2 angedeuteten Siemens'schen Torsionsgalvanometers, eines Instrumentes, dessen Zuverlässigkeit und Bequemlichkeit wir durch jahrelangen Gebrauch haben schätzen gelernt.

Genau genommen erhalten wir auf diese Weise die Stromstärke i , welche die Glühlampe durchfliesst, nicht, sondern vielmehr eine kleinere Stromstärke $i_1 = i - i_2$.

Die Stromstärke, welche aber meist mitgemessen wird (i_2), ist ausserordentlich gering; denn,

nehmen wir an, i_1 sei gleich 1 Ampère, so wird die an A und B herrschende Potentialdifferenz δ , wenn

Fig. 2.

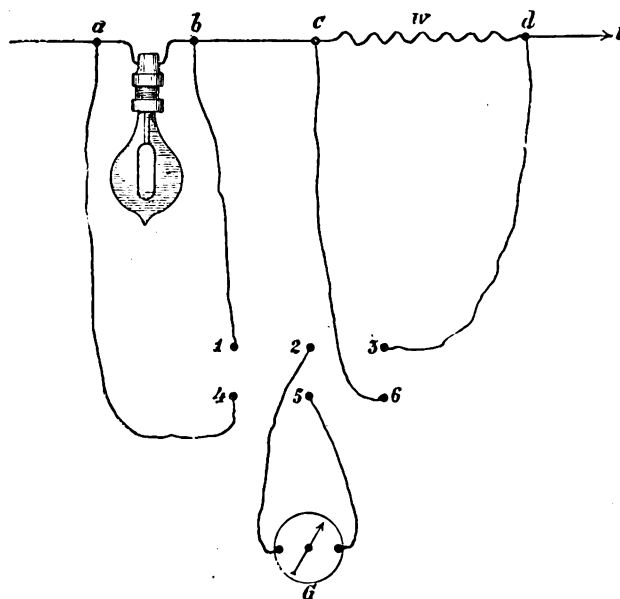


man $w = 5$ Ohm macht, 5 Volt betragen. Der Widerstand des Galvanometers ist aber bei der für Messung von 5 Volt anzuwendenden Empfindlichkeit $= 1000$ Ohm, die Stromstärke i_2 ist daher $= 0.005$ Ampère. Es ist also die Genauigkeit der Messung nur um ein halb Percent alterirt. Jedoch ist derselben gar keine Grenze gesteckt, da man ja auch ein Spiegelgalvanometer anwenden kann, welches zur sicheren Messung von 5 Volt leicht einen Widerstand von 1000000 Ohm haben kann.

Zur Spannungsmessung an den Klemmen der Glühlampe bedient man sich ebenfalls mit Vortheil des Siemens'schen Torsionsgalvanometers oder eines Spiegelgalvanometers. Von der Anwendung eines Condensators bei der Messung würden wir abrathen. Wenn das Verfahren genau sein soll, erfordert es viel Umsicht und ist obendrein umständlicher als die Messung mittelst des Galvanometers.

Die Combination der elektrischen Messungen lässt sich, wie weiter oben auseinander gesetzt wurde, in drei verschiedenen Arten ausführen. Wir wollen hier aber nur diejenige betrachten, wobei Spannungs- und indirecte Strommessung angewendet wird, weil sich diese Combination mit den geringsten Mitteln her-

Fig. 3.

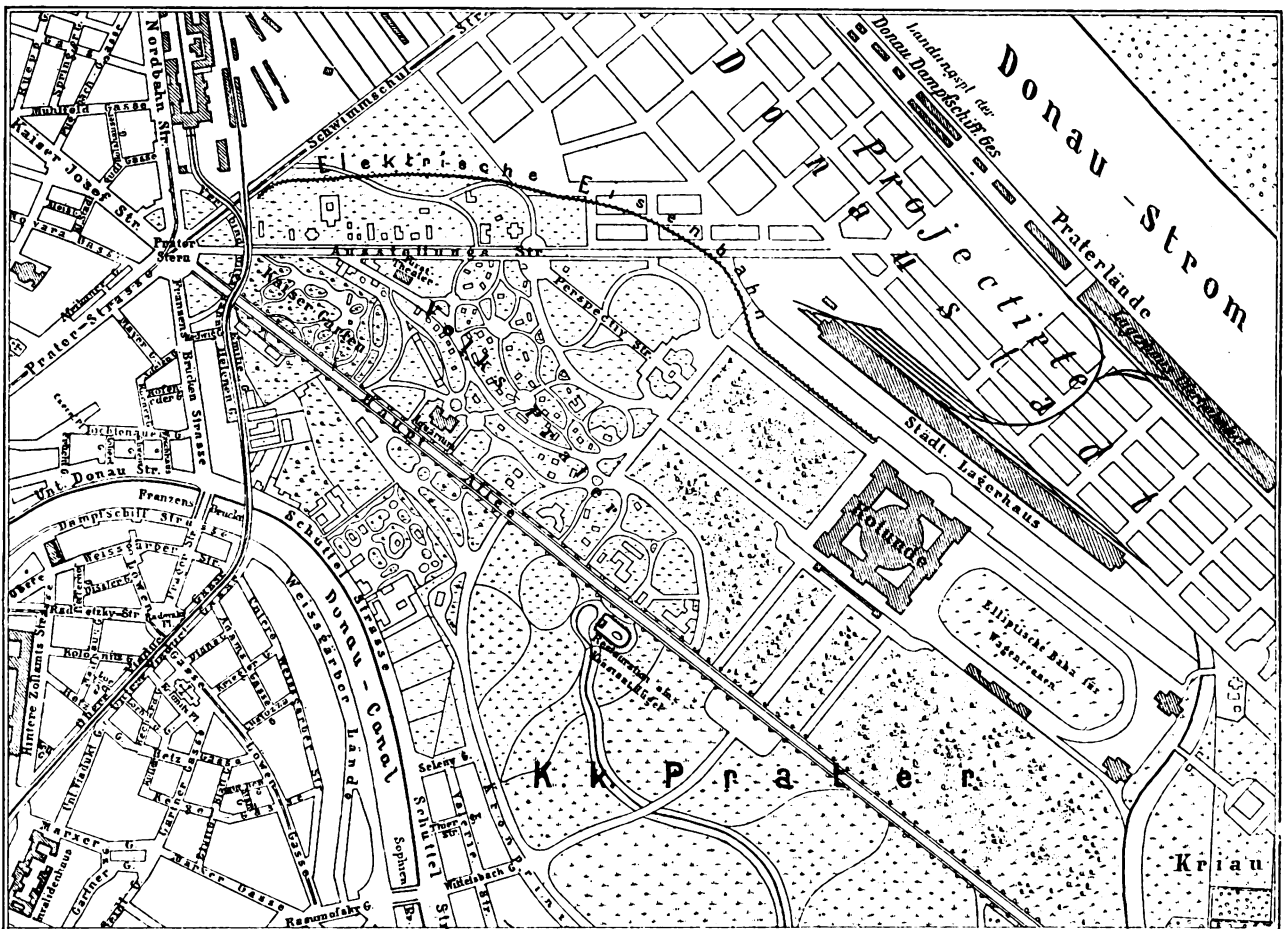


stellen und sicher und schnell ausführen lässt. Die betreffende Versuchsanordnung ergibt sich aus Fig. 3.

Hinter die Lampe wird der Widerstand $w = 5$ Ohm geschaltet. Man stellt dann gewöhnliche Quecksilbernäpfe auf. Die beiden mittleren Näpfe 2 und 5 verbindet man mit den Klemmen des Galvanometers. Von den Klemmen a b der Lampe zieht man Drähte nach 4, 1; von den Endpunkten des Widerstandes c d nach 6, 3. Je nach der Stellung der Näpfe werden dann entweder die Näpfe 1 und 4 oder 3 und 6 mit 2 und 5 verbunden. Es ist zweckmässig, in die Leitung a und 4 einen Widerstand w_1 einzuschalten, der die Empfindlichkeit des Galvanometers G auf den zehnten Theil vermindert. Derselbe muss also neunmal so gross sein, als der von

G. Ist nun der von $G = 1000$ Ohm, so wäre also $w_1 = 9000$ Ohm zu nehmen. Man misst nun schnell die Spannung, indem man die Näpfe auf 1, 4 schaltet, und klappt dann schliesslich auf die andere Seite, um die Spannung d am Widerstande w zu messen. Das Verfahren ist sehr bequem und geht, wenn Alles richtig vorbereitet ist, sehr schnell von Statten.

Bezüglich der photometrischen Messungen ist noch Folgendes zu bemerken. Als Lichteinheit bedient man sich vortheilhaft der deutschen Vereinskerze. Man lässt die Kerze ruhig brennen, und misst, wenn die Flammenhöhe 50 mm beträgt. Da aber die Kerze nicht lange ruhig brennt, sondern in der



Situationsplan des k. k. Praters.

Helligkeit variirt, so benützt man zu der eigentlichen Messung eine Petroleumlampe. Wenn eine solche Lampe etwa eine halbe Stunde gebrannt hat, so bleibt ihre Intensität dann für eine längere Zeit constant. Die Intensität dieser Vergleichslampe bestimmt man also mit der Normalkerze, sobald die letztere die vorgeschriebene Flammenhöhe zeigt. An Stelle der Kerze bringt man dann die Glühlampe und bestimmt so das Verhältniss ihrer Intensität zu der Vergleichslampe. Durch dieses Zwischenglied wird die Messung aber auch noch genauer, weil Einstellungsfehler in der Mitte der Skala weniger ausmachen als am Ende. Man stellt die Vergleichslampe ungefähr so ein, dass ihre Intensität gleich der Quadratwurzel aus der Intensität der zu mes-

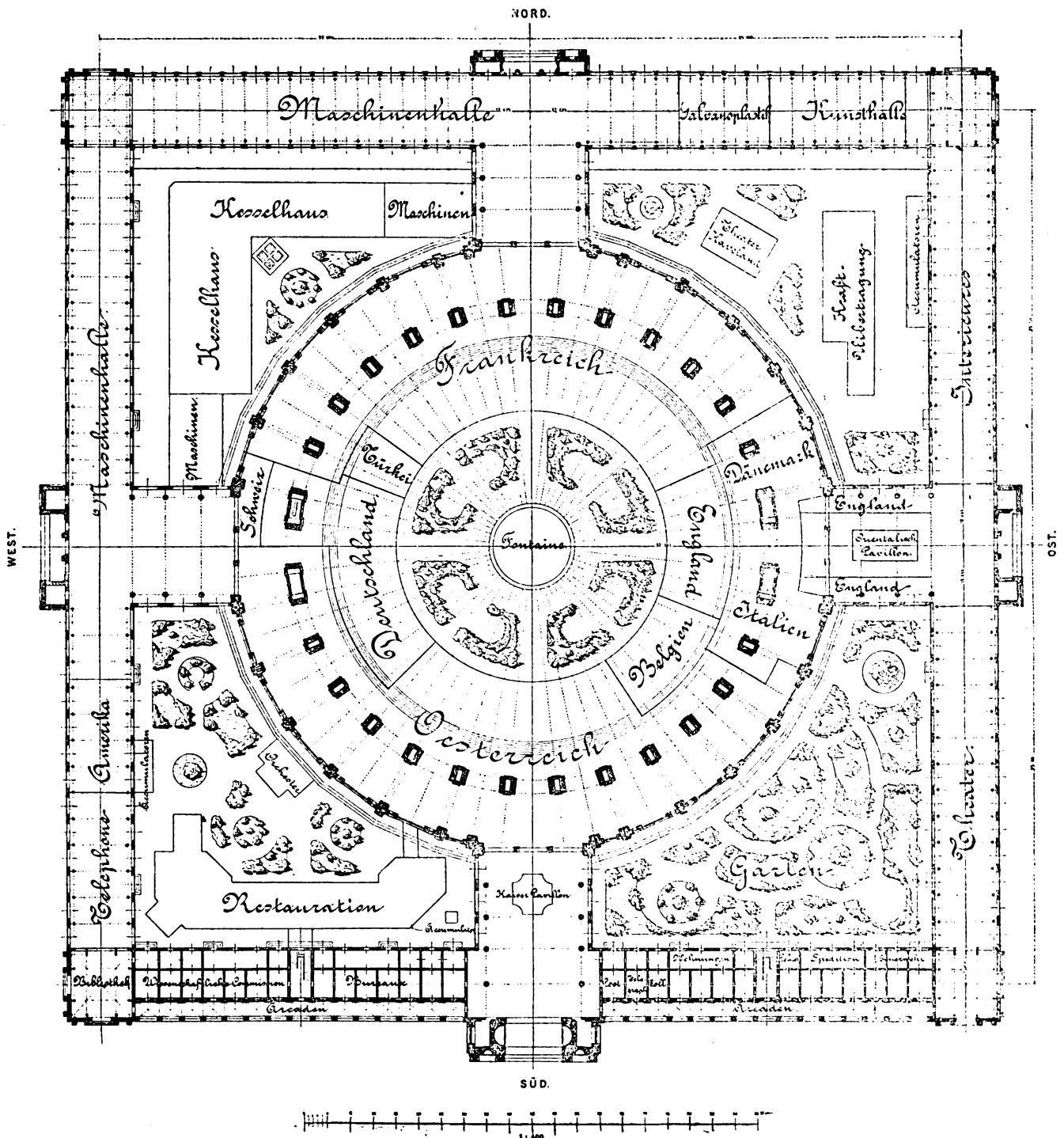
senden Lampe ist. Hinsichtlich des Photometers selbst ist es zu empfehlen, die Skala nicht länger als 2 m zu machen, weil sonst das, was an Genauigkeit durch die Vergrösserung der Skala gewonnen wird, durch die Abnahme der Lichtstärke der zu vergleichenden Bilder (Fettfleck oder Schatten) wiederum verloren geht. Dagegen kann man bei 2 m langer Skala und Bunsen'schem Fettfleck bis auf 3—4 mm genau einstellen. Jedoch ist es nothwendig zu verhindern, dass anderes Licht in das Auge gelangt, als von den beiden zu vergleichenden Bildern.

(Schluss folgt.)

Die elektrische Eisenbahn zu Portrush in Irland.

Im Sommer 1881 wurde *Dr. W. Siemens* für die Ausführung einer elektrischen Eisenbahn zwischen Portrush und Bushmills in Irland gewonnen,

wobei für den Betrieb durch die vorhandenen bedeutenden Wasserkräfte besonders günstige Umstände vorlagen. Die Strecke ist 6 englische Meilen (circa 10 km) lang und es sind steile Steigungen bis zu 1:35 und scharfe Curven zu überwinden; sie führt durch fünf Ortschaften hindurch und endet



Eintheilung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien.

auf dem Marktplatze der Stadt Buschmill, nachdem etwa 200 m Strassenlänge passiert sind. Ungefähr 1,5 km vom Ende der Linie befindet sich ein Wasserfall am Flusse Busch von etwa 8 m Gefälle, welcher zu jeder Jahreszeit mehr als ausreichend Wasser liefert. Es sind daselbst Turbinen angelegt, mit welchen die Primär-Dynamomaschinen betrieben

werden und der elektrische Strom wird durch ein Untergrundkabel bis zum Ende der Linie geführt. Die Anlage ist jedoch noch nicht ganz vollendet.

Das zur Anwendung gebrachte System wird als „System mit besonderem Leiter“ (separate conductor) bezeichnet. Der Leiter besteht aus einer Schiene von T-Eisen, welche per laufendes Meter

etwa 9 kg wiegt und auf hölzernen, mit Pech getränkten, in 3 m Entfernung angebrachten Pfählen ruht, welche 43 cm über den Boden emporragen und 56 cm von der inneren Schiene entfernt sind. Diese Schiene liegt dicht an einem Zaune der Strassenseite. Der Leiter ist durch ein Untergrundkabel mit einer auf Widerstand bewickelten einfachen Dynamomaschine verbunden, welche im Maschinenhause steht und vorläufig von einem kleinen Locomobile von ungefähr 25 inducirten Pferdestärken betrieben wird. Der Strom wird vom Leiter mittelst zweier stählernen Federn abgenommen, welche von zwei stählernen Stangen an jedem Ende des Wagens gehalten werden und welche um 15 cm von den Seiten vorstehen. Da die Leitungsschiene von Eisen ist, während die Federn von Stahl sind, so ist die Abnutzung der letzteren sehr gering. Bei trockenem Wetter muss die Schiene etwas geschmiert werden, bei feuchtem Wetter ist dies aber unnöthig. Die doppelten Bürsten, welche an jedem Ende des Wagens angebracht sind, machen es möglich, dass zahlreiche Uebergänge für den Verkehr, bei denen der Leiter unterbrochen ist, passirt werden können. Wenn demnach auch die vordere Bürste den Contact unterbrochen hat, so wird derselbe doch noch von der hinteren Bürste unterhalten und bevor die hintere Bürste den Leiter verlässt, ist die vordere schon wieder mit demselben in Contact gekommen. Einige Uebergänge sind jedoch so breit, dass der Strom auf diese Weise nicht zu unterhalten ist; in diesen Fällen unterbricht der Maschinist den Strom, bevor der Wagen den Uebergang erreicht hat und die Ueberfahrt erfolgt durch die lebendige Kraft des Wagens, welche 10 bis 12 m weit führt.

Der Strom wird unterhalb der Uebergänge mittelst eines isolirten Kupferkabels in schmiedeeisernen Röhren, welche etwa 0.5 m tief eingegraben sind, von einem Ende der Leitungsschiene nach dem anderen Ende geführt.

Von den Bürsten geht der Strom in einen Commutator, der durch einen Hebel bewegt wird, welcher zudem Widerstandsrollen, die unter dem Wagen angebracht sind, nach Belieben aus- und einschalten lässt. Mit demselben Hebel kann auch die Stellung der Bürsten auf dem Collector der Dynamomaschine umgekehrt und damit die Bewegungsrichtung in die entgegengesetzte verwandelt werden.

Von der Dynamomaschine des Wagens geht der Strom durch die Achsbüchsen, Achsen und Räder in die nicht isolirten Schienen nach der Primärmaschine zurück. Die Verbindung der Schienen muss so hergestellt sein, dass die Stromleitung durch dieselben sicher vor sich geht.

Die Dynamomaschine steht in der Mitte des Wagens unter dem Fussboden und überträgt die Bewegung mittelst einer Stahlkette auf nur eine Radachse. Die Einrichtung der Wagen entspricht der unserer ersten und dritten Classe, einige sind offen, andere bedeckt; sie können 20 Personen und den Maschinisten aufnehmen.

Dr. Edward Hopkinson führte die Berechnung auf Grund des von *Dr. Siemens* in graphischer Form dargelegten Principien in der Society of Arts in London in der folgenden Weise aus:

Es sei L das statische Moment in Fusspfunden, welches die Dynamomaschine ausüben muss, um den Wagen zu treiben und w die nothwendige Winkelgeschwindigkeit. Man nehme die Tara des Wagens zu 50 Ctr. einschliesslich des Gewichtes der darauf befindlichen Maschinerie und die Belastung durch 20 Personen zu 30 Ctr., so beträgt das Bruttogewicht 4 t. Als Maximum der Geschwindigkeit, mit welcher der Wagen diese Last bei einer Neigung der Bahn von 1:40 tragen soll, werden 7 Meilen (11.2 km) angenommen. Der durch das Gewicht auf der schiefen Ebene veranlasste Druck sei 56 Pfd. per Tonne und der Reibungswiderstand 14 Pfd. per Tonne, was einen Gesamtwiderstand von 280 Pfd. an einem Hebelarme von 14 Zoll engl. ergibt. Die Winkelgeschwindigkeit der Achsen ist entsprechend der angenommenen Geschwindigkeit von 7 Meilen per Stunde, gleich 84 Umdrehungen per Minute. Daher ist

$$L = 327 \text{ Fusspfund und } w = \frac{2\pi \cdot 84}{60} = 8.8.$$

Wenn die Armatur der Dynamomaschine direct auf der Achse angebracht wäre, so müsste dieselbe so eingerichtet sein, um das Moment L entsprechend der Maximalbelastung auszuüben, wenn sie mit der Winkelgeschwindigkeit w rotirte. Ist aber die Dynamomaschine durch ein Vorgelege mit den Treibrädern verbunden, so bleibt zwar das Product von L und w constant, aber die beiden Factoren sind variabel. Im vorliegenden Falle ist L im Verhältniss von 7:1 verkleinert und daher w in demselben Verhältniss vergrössert. Daher muss die Dynamomaschine mit ihrer Maximalbelastung mit 588 Umdrehungen per Minute rotiren und ein Moment von 47 Fusspfund ausüben. Es sei E das Potential des Leiters, von welchem der Strom abgenommen wird, in Volts, C der Strom in Ampère's und E' die elektromotorische Kraft der Dynamomaschine. Dann ist E' proportional dem Product der Winkelgeschwindigkeit und einer gewissen Function des Stromes. Für eine gewisse Winkelgeschwindigkeit Ω sei diese Function $F(C)$. Wenn die Charakteristik der Dynamomaschine gezeichnet werden kann, so ist $F(C)$ bekannt.

Man hat alsdann

$$E' = \frac{w}{\Omega} F \dots (1).$$

Ist R der Widerstand im Stromkreise, so hat man nach dem Ohm'schen Gesetz

$$C = \frac{E - E'}{R} \\ = \frac{E - \frac{w}{\Omega} F(C)}{R}$$

und deshalb
$$w = \frac{\Omega (E - CR)}{F(C)} \dots (2).$$

Es sei a der Wirkungsgrad, mit welchem der Motor den elektrischen Effect in mechanische Energie umwandelt, dann ist die erforderliche Kraftwirkung

$$= Lw = a E^1 C = a C \frac{w}{\Omega} F(C)$$

und dividirt durch w

$$L = \frac{a C F(C)}{\Omega} \dots (3).$$

Es muss bemerkt werden, dass L hier nach elektrischem Mass, oder nach Adoptirung der von *Dr. Siemens* angegebenen Einheit in Joules gemessen ist, wobei 1 Joule angenähert gleich 0.74 Fusspfund (= 0.1 mkg) ist. Gleichung 3 giebt sofort eine analytische Probe des oben angegebenen Princip, dass für einen gegebenen Motor die Stromstärke einzig und allein vom Drehungsmomente abhängig ist. Gleichung 2 zeigt, dass für eine gegebene Last die Geschwindigkeit von E , d. i. von der elektromotorischen Kraft der Hauptleitung und von R , dem Widerstande im Stromkreise abhängt. Diese Gleichung zeigt auch die Wirkung der Einschaltung der unter dem Wagen angebrachten Widerstandsrollen in den Stromkreis an. Wenn R vergrössert wird, bis CR gleich E ist, so verschwindet w und der Wagen kommt zum Stillstand. Wird R noch weiter vergrössert, so wird nach dem Ohm'schen Gesetz die Stromstärke verkleinert. Daher sind passende Widerstände zuerst ein grosser Widerstand zur Verminderung des Funkensprühens beim Oeffnen und Schliessen des Stromkreises und zweitens ein mehr oder weniger geringer Widerstand zur Verminderung der Geschwindigkeit des Wagens. Wenn die Form von $F(C)$ bekannt ist, wie dies bei der Siemens'schen Maschine der Fall, so können die Gleichungen 2 und 3 für w und C vollständig gelöst werden, wodurch man Strom und Geschwindigkeit in Ausdrücken von L , E und R erhält. Diese Ausdrücke stimmen mit den Versuchsergebnissen überein.

Es mag hier bemerkt werden, dass ein Lichtbogen den entgegengesetzten Fall im Vergleich zu einem Motor bietet. Die elektromotorische Kraft des Bogens ist angenähert constant, welche Stromstärke auch zwischen den Kohlen durchgehen mag. Daher rührt auch die Unstetigkeit eines Bogens, der von einer Maschine mit geringem Widerstande hervorgebracht wird, sobald keine Compensation durch einen beträchtlichen Widerstand in der Leitung gegeben ist.

Die folgenden Versuche beweisen schlagend die oben betrachteten Principien: Eine Edisonlampe ist mit einer kleinen Dynamomaschine, die als Motor benutzt wird, in einem Parallelstromkreis eingeschaltet. Der als Bremse benutzte Prony'sche Zaum sitzt vorläufig ganz locker auf der Riemenscheibe der Dynamomaschine, so dass diese unter der Stromwirkung frei rotiren kann. Nun sei die Lampe und die Dynamomaschine mit dem in voller Geschwindigkeit laufenden Generator verkuppelt. Zuerst glüht die Lampe, dann wird sie nach einem Moment

wieder dunkel, worauf sie, sobald der Motor mit grösserer Geschwindigkeit umläuft, wiederum zu glühen beginnt. Wird die Bremse fest angezogen, so wird die Lampe sofort wieder dunkel. Die Erklärung ist sehr einfach. Wenn der Coefficient der Selbstinduction der Maschine beträchtlich ist, so braucht dieselbe eine bestimmte Zeit, bis der Strom eine bemerkenswerthe Stärke annimmt; die Lampe aber hat keine Selbstinduction, daher geht der Strom sofort hindurch und bringt sie zum Glühen. Ist alsdann die elektrische Trägheit der Dynamomaschine überwunden, so bedarf es eines starken Stromes, um die kinetische Energie der Rotation hervorzu bringen, d. h. um die mechanische Trägheit zu beseitigen; die Lampe befindet sich daher wie im kurzen Schluss und hört auf zu glühen. Wenn alsdann die Rotation vorhanden ist, so geht nur ein geringer Strom durch die Dynamomaschine, indem dieselbe keine weitere Arbeit als die Ueberwindung der Rotation zu verrichten hat, so dass die Lampe wiederum zum Glühen kommt. Wird endlich die Bremse angezogen, so wird der durch die Dynamomaschine hindurchgehende Strom verstärkt und die Lampe wird wieder kurz geschlossen.

Es ist öfter darauf hingewiesen worden, dass durch die Umsteuerung des Motors auf dem Wagen der elektrischen Eisenbahn die wirksamste Bremsung zu erreichen wäre. Das ist wohl richtig, aber es ist auch rathsam, diese Art der Bremsung nur im Nothfalle zu benützen. Der Grund liegt darin, dass die mit grosser Geschwindigkeit rotirende Dynamomaschine ein sehr beträchtliches Moment des Stromes erzeugt, so dass bei einer raschen Umsteuerung infolge der Selbstinduction der Maschine der Strom die Isolirung an irgend einem schwachen Punkte leicht durchbricht. Die Wirkung ist analog dem von der Ruhmkorff'schen Spule hervorgebrachten Funken.

Bei der Bestimmung der geeigneten Dimensionen des Leitungskabels sollte man das von William Thomson aufgestellte Gesetz zur Anwendung bringen, aber bei einer Bahn, wo die Steigungen und der Verkehr sehr unregelmässig sind, ist es schwierig, die mittlere Stromstärke abzuschätzen und die Forderung, die Schiene genügend widerstandskräftig und einen so geringen Widerstand zu haben, dass das Potential durch ihre Länge nicht wesentlich differirt, ist wichtiger, als die durch Thomson's Gesetz mit in Betracht gezogenen ökonomischen Erwägungen. Zu Portrush beträgt der Widerstand per Meile (1.6 Kilometer) einschliesslich der Rückleitung durch die Erde und die Bodenschienen ungefähr 0.23 Ohms. Aus dem Querschnitt des Eisens berechnet ergeben sich 0.15 Ohms; die Differenz rührt von dem unvollkommenen Contact an den Verbindungsstellen her. Die elektromotorische Kraft des Leiters wird auf 225 Volts erhalten, was innerhalb der Grenze der Sicherheit ist. Gleichzeitig ist aber der Schlag, den man bei der Berührung des Eisens empfindet, doch noch so empfindlich, dass dem Leiter dadurch ein

gewisser Schutz gegen unbefugte Hände gewährleistet wird.

Man nehme an, ein Wagen erfordere einen gegebenen constanten Strom; unzweifelhaft wird das Maximum des aus dem Widerstande herrührenden Verlustes eintreten, wenn der Wagen sich in der Mitte der Linie befindet, sobald die beiden Enden der Linie vom Generator auf demselben Potential erhalten werden. Durch Rechnung kann ferner nachgewiesen werden, dass der mittlere Widerstand gleich ein Sechstel des Widerstandes der Linie ist. Benutzt man diese Werthe und nimmt man an, dass vier Wagen auf der Strecke laufen, von denen jeder vier Pferdestärken erfordert, so übersteigt der Verlust noch nicht 4 Percent der von den Wagen entwickelten Kraftleistung und wenn nur ein Wagen läuft, so beträgt der Verlust nur 1 Percent. Im praktischen Betriebe zu Portrush haben sich aber diese Schätzungen als zu hoch erwiesen, indem die Generatoren am Fusse der Hügel stehen und der mittlere Theil der Linie mehr oder minder eben ist; es wird daher der Minimalstrom erforderlich, wenn der Widerstand seinen Maximalwerth erlangt hat.

Ohne hier weiter auf die detaillirte Rechnung einzugehen, wollen wir schliesslich noch bemerken, dass im Vergleich zum Locomotivbetriebe der elektrische Betrieb zu Portrush eine Ersparniss von mehr als 25 Percent gewährt hat, wobei aber vorläufig der Betrieb der elektrischen Bahn mit einer stationären Dampfmaschine in Betracht gezogen ist, weil die Turbinenanlage, wie schon bemerkt, noch ihrer Vollendung entgegenseht. Mit Benützung der Wasserkraft wird sich selbstverständlich der Vergleich für den elektrischen Betrieb noch viel günstiger stellen.

Th. Schwartz.

Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen.

(Schluss.)

Nachdem im Vorausgegangenen entwickelt worden ist, welche Anforderungen bei der elektrischen Telegraphie an die Leistungen des Empfangsapparates in Bezug auf die Wiedergabe des dem gebenden Telegraphenamte überlieferten Originals des Telegramms gestellt werden, und sich dabei herausgestellt hat, dass bei dieser Wiedergabe in einigen Fällen das Sprechen, in anderen das Schreiben oder Drucken nachgeahmt werden muss, ist nun zunächst kurz zu erörtern, in welcher Weise mittelst der Elektricität vom gebenden Amte aus am Empfangsorte sinnlich wahrnehmbare Wirkungen hervorgebracht werden können, und dann anzugeben, wie diese elektrischen Urzeichen sich als telegraphische Zeichen für die Wiedergabe des Telegramms verwerthen lassen.

Unmittelbar werden bei den elektrischen Telegraphen von dem gebenden Amte aus an dem Orte, wo die Nachbildung des Telegramms entstehen soll, zunächst nur gewisse Aenderungen im

elektrischen Zustande eines einzigen Körpers oder mehrerer Körper hervorgebracht, und diese Aenderungen müssen dann dem Auge, dem Ohr, oder beiden zugleich*) wahrnehmbar gemacht werden. Vor dem Bekanntwerden der galvanischen Elektricität war man auf die Benützung der Wirkungen der ruhenden, statischen Elektricität beschränkt, auf die Fernwirkungen elektrischer Körper. Jetzt kommen die Fernwirkungen der ruhenden Elektricität nur höchst selten zur Verwendung, so z. B. in Dolbears Telephon. Gewöhnlich telegraphirt man mittelst der Wirkungen des elektrischen Stromes.

Die zuerst 1809 von *S. Th. von Sömmering* angeregte und später vielfach und in verschiedener Weise wieder versuchte Ausnützung der chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes hat sich trotz einiger Vortheile, welche ihre Verwendung in gewissen Fällen bietet, nicht als zweckmässig erwiesen, und die *elektrochemischen Telegraphen* sind daher aus dem Betriebe vollständig verschwunden. Noch weniger brauchbar für die Telegraphie haben sich bis jetzt die elektrischen Wärme- und Lichtwirkungen**) erwiesen. Daher kommen jetzt nur die Fernwirkungen des Stromes in Betracht. Von diesen Stromwirkungen sind zunächst die elektrischen Fernwirkungen, die Erzeugung von elektroelektrischen Inductionsströmen, in dem empfangenden Amte kaum je zum Telegraphiren benutzt worden, und wo sie es würden, würde es wiederum kaum geschehen, ohne dass magnetische Kräfte dabei mit zu Hilfe genommen würden. Dagegen lässt man mit Vortheil einem Elektromagnet einen Anker aus weichem Eisen anziehen, oder man giebt dem Elektromagnet einen magnetischen Anker, der durch die Stromwirkungen sowohl angezogen, wie abgestossen werden kann; mit gleich gutem Erfolge bedient man sich der Ablenkungen einer Magnetnadel oder eines Magnetstabes im Innern von Multiplicatorwindungen, oder man nützt die Bewegungen aus, welche ein in einem magnetischen oder elektrischen Felde beweglich aufgestellter oder aufgehängter und von einem elektrischen Strome durchlaufener Leiter bei Aenderungen des magnetischen oder elektrischen Zustandes macht. In allen diesen Fällen besitzt man einen *elektromagnetischen Telegraph*.

Welche der eben aufgezählten elektrischen Wirkungen auch zur Benützung für telegraphische Zwecke ausgewählt wird, immer besteht die durch dieselbe veranlasste, den Sinnen wahrnehmbare Wirkung in der Erzeugung einer Bewegung. In den meisten Fällen begnügt man sich mit Bewegungen eines einzigen Körpers, in manchen Fällen versetzt man jedoch auch mehr als einen Körper in geeigneter Weise in Bewegung. Die Bewegungen

*) Die Benützung der *physiologischen* Wirkungen des elektrischen Stromes zum Telegraphiren, also eine unmittelbare Einwirkung auf das *Gefühl* hat bekanntlich 1839 *Vorsschmann de Heer* in Deventer und später *Matsenauer* in Vorschlag gebracht.

**) Das Telegraphiren oder Signalisiren mittelst gestrahltem elektrischen Lichte, das in neuerer Zeit mehrfach mit Erfolg besonders für militärische und geodätische Zwecke durchgeführt worden ist, fällt unter dem Begriff der optischen Telegraphie.

jedes einzelnen Körpers wieder können uns entweder bloss ein einziges oder auch zwei verschiedene *zeichenbildende Elemente* liefern. Der Körper befindet sich nämlich von Haus aus in einer Ruhelage und muss, wenn ein länger dauerndes Telegraphiren möglich sein soll, stets nach dem Aufhören der ihn aus dieser Ruhelage herausbringenden telegraphischen elektrischen Wirkung in die Ruhelage zurückgebracht werden. Bei der einen Telegraphirweise wird nun der Körper stets in derselben Weise — stets nach derselben Seite hin und um einen stets gleichen Betrag — aus der Ruhelage herausgebracht; es ist nur eine einzige Arbeitslage vorhanden. Es lassen sich aber leicht auch zwei verschiedene Arbeitslagen bei demselben Körper erreichen, wenn man dafür sorgt, dass entweder die Richtung oder die Grösse der Bewegung, durch welche der Körper aus der Ruhelage herausgebracht wird, nicht immer die nämliche zu sein braucht. Ersteres lässt sich in bequemer Weise durch Ströme von verschiedener Richtung, Letzteres durch Ströme von verschiedener Stärke durchführen. Verwendet man Bewegungen von verschiedener Richtung als zeichenbildende Elemente, so kann der bewegliche Körper nur durch eine sogenannte Gegenkraft in die Ruhelage zurückgebracht werden, d. h. durch eine Kraft, welche ihren Sitz im empfangenden Amte, und zwar ausserhalb des Telegraphirstromkreises hat, übrigens aber nicht unbedingt rein mechanischer Natur (wie etwa die Schwerkraft oder eine Federkraft) zu sein braucht, sondern ganz gut auch eine elektrische oder magnetische Kraft sein kann. Wenn dagegen die Telegraphirstrome den Körper stets in der nämlichen Richtung aus seiner Ruhelage herausbewegen, so kann die Rückführung in die Ruhelage ausser durch eine Gegenkraft, auch von dem gebenden Amte aus herbeigeführt werden, nämlich durch einen Strom, welcher eine der ersten Wirkung entgegengesetzte elektrische Wirkung hervorzubringen vermag.

Hat man in den von den ursprünglichen elektrischen Wirkungen unmittelbar hervorgebrachten Bewegungen in der einen oder der anderen Weise zeichenbildende Elemente, *telegraphische Elementarzeichen* erlangt, so müssen aus diesen weiter durch eine geeignete *Gruppierung* die Grundgebilde entwickelt werden, aus denen die telegraphische Sprache oder Schrift sich zusammensetzen soll. Diese Grundgebilde fallen meistens jedoch nicht immer mit den Elementen der Sprache oder Schrift zusammen, in welcher das Telegramm abgefasst ist; sie geben also z. B. nicht immer einzelne Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen u. s. w. wieder, sondern mitunter gleich ganze Silben, Wörter, Satztheile, ja selbst ganze Sätze. Die Gruppierungsweise der Elementarzeichen erfordert besondere Umsicht, denn sie ist von schwerwiegendem Einfluss auf die zum Telegraphiren der einzelnen Gruppen nothwendigen Zeit, also auf die Leistungsfähigkeit der Telegraphen. Nur gezwungen

wird man sich daher dazu verstehen, bei der Gruppierung lediglich unter sich gleiche und dazu noch durch gleiche oder in ihrer Dauer gleichgiltige Pausen von einander getrennte Elementarzeichen zu verwenden. Vielmehr wird man, wo es angeht, die Gruppen aus Elementarzeichen von verschiedener Dauer bilden und vielleicht auch den Pausen zwischen den zu einer Gruppe gehörigen Elementarzeichen verschiedene Dauer geben. Freilich kann man hierin leicht auch wieder des Guten zu viel thun.

Betrachten wir nun noch die verschiedenen Arten und Formen der Grundgebilde der telegraphischen Sprache oder Schrift, wie sie in den verschiedenen elektrischen Telegraphen auftreten, so werden wir dadurch weitere Anhaltspunkte für die Eintheilung der elektrischen Telegraphen erlangen. Wir knüpfen dabei an die bereits gewonnene Unterscheidung in Sprechtelegraphen, Schreibtelegraphen und Drucktelegraphen an.

1. Die *Sprechtelegraphen*. Wenn die Aufgabe gestellt wird, im empfangenden Telegraphenamate Worte oder Melodien, welche im gebenden Amte gesprochen oder gespielt wurden, telegraphisch formgetreu wiederzuerzeugen und dabei die Eigenthümlichkeiten und die Klangfarbe der Stimme des Sprechenden und der benutzten musikalischen Instrumente möglichst getreu wiederzugeben, so lässt sich die Aufgabe mit Hilfe von *Telephonen*, beziehungsweise *Mikrophonen* lösen. Mit Hilfe der einem geeigneten Körper, meist einer dünnen Metallplatte, zugeführten Schallschwingungen, werden in dem gebenden Telephon oder Mikrophon elektrische Ströme entweder erregt, oder ein Strom in seiner Stärke verändert, in einer Weise, dass in dem empfangenden Telephon eine ähnliche Platte in ganz gleichen Schwingungen geräth, welche die Luft dann dem Ohre zuführt.

Soll dagegen nur der Inhalt des Telegramms sinngetreu, und zwar in einer vergänglichen vereinbarten Sprache oder Schrift nach dem Empfangsamte telegraphirt werden, so ist es offenbar am einfachsten, wenn man dazu die telegraphischen Elementarzeichen *unmittelbar* benutzt, indem man aus denselben, wie schon angedeutet, passende Gruppen für die sprachlichen Grundgebilde bildet. Dies thun theils die *Nadeltelegraphen*, theils die *Klopfer (sounders)*. Die Nadeltelegraphen sind darauf berechnet, dass der das Telegramm Aufnehmende, wenn auch nicht gerade ausschliesslich, so doch ganz vorwiegend, die telegraphischen Elementarzeichen mittelst des Auges in sich aufnimmt. Bei den zuerst aufgetretenen derartigen Telegraphen wurden als Elementarzeichen die Bewegungen von Magnetnadeln innerhalb eines Multiplicator-Gewindes benutzt; der ursprünglich nur dies andeutende Name Nadeltelegraph mag in der angegebenen etwas veränderten und erweiterten Bedeutung beibehalten werden, obwohl jetzt die Elementarzeichen auch gelegentlich Bewegungen von Elektromagnet-

Ankern, von Stromleitern und dergleichen sein können. An den Klopfern wird das Telegramm ausschliesslich mit dem Ohr aufgenommen; in denselben sind die Elementarzeichen in manchen Fällen Schläge an Glöckchen — anfänglich eine ergänzende Zugabe zu verschiedenen Nadeltelegraphen — häufiger jedoch durch kurze und lange Ströme hervorgebrachte helle und dumpfere Schläge, die nach Art der Morse-Schrift gruppirt und mittels den Morse-Schreibapparaten ganz ähnlicher Telegraphen hervorgebracht werden. Nadeltelegraphen und Klopfer haben das mit einander gemein, dass der Aufnehmende die äusserlich zusammenhangslosen und überhaupt von einander gänzlich unabhängigen Elementarzeichen jeder Gruppe sämmtlich, vom ersten bis zum letzten, mit dem Auge oder dem Ohr verfolgen und sich zum Bewusstsein bringen muss, wenn er die Bedeutung der ganzen Gruppe erfassen will.

Es ist nun nicht zu bestreiten, dass dadurch das Arbeiten namentlich an einem Nadeltelegraphen in hohem Grade unbequem, anstrengend und ermüdend wird, und wenn dies auch von den Klopfern zufolge der Zweckmässigkeit der gewählten Gruppenbildungen nicht in gleichem Grade gilt, so erfordert doch auch ihre Bedienung sehr gewandte und geschulte Beamte. Schon frühzeitig ging man daher darauf aus, die als Elementarzeichen zu benutzenden Bewegungen, soweit dieselben einer und derselben Gruppe angehören, in einen gewissen Zusammenhang zu bringen, und mittelst einer Art Zählvorrichtung aneinander zu reihen, damit der telegraphirte Buchstabe mit einem Male abgelesen werden könnte. Diesem Bestreben verdanken die *Zeigertelegraphen* ihre Entstehung*). Die Zeigertelegraphen sollen dem Aufnehmenden der Nothwendigkeit der unausgesetzten Beobachtung und des Abzählens der einzelnen Elementarzeichen jeder Gruppe entheben und ihm dafür, in dem Momente, wo das Abtelegraphiren der Gruppe beendet worden ist, die Bedeutung der ganzen Gruppe angeben. Letzteres würde offenbar sehr zweckmässig so geschehen, dass dem Empfangenden gleich der eben telegraphirte Buchstabe, Ziffer u. s. w. in geeigneter Weise vor Augen geführt und sichtbar gemacht wird. Dies lässt sich bei entsprechender Einrichtung sehr leicht durchführen, und dann vertreten die Zeigertelegraphen unter den Sprechtelegraphen gewissermassen diejenigen, welche dem Aufnehmenden, buchstabirend, das Telegramm in gewöhnlichen, allgemein verständlichen Sprach- oder Schriftzeichen überliefern**). Es bleibt hier schliesslich nur noch darauf

hinzuweisen, dass die in einem Zeigertelegraphen aneinandergereihten Bewegungen nicht unbedingt solche sein müssen, in welche die telegraphisch durch die Elektrizität hervorgebrachten Bewegungen *umgewandelt* oder *umgesetzt* wurden, sondern dass es auch Bewegungen sein können, welche *neben* den durch die Elektrizität hervorgebrachten bestehen und von diesen unabhängig sind, indem sie etwa durch irgend ein Triebwerk erzeugt werden. Der Elektrizität bleibt in dem letzteren Falle nur die Aufgabe, die Abtheilung der Bewegungen in Gruppen entweder selbst zu bewirken oder doch zu überwachen, und ausserdem die Vollendung jeder einzelnen Gruppe deutlich zu markiren.

2. Die *Schreibtelegraphen*. Die Telegraphen, welche entweder nur die Elementarzeichen der Schrift oder gleich ganze Schriftzeichen unter Nachahmung des Schreibens erzeugen, d. h. mittelst eines bleibenden Zuges, der in seinen Theilen nach und nach entsteht, zu seinem Entstehen also eine längere Zeit in Anspruch nimmt, vermögen durch entsprechende Aneinanderreihung zweckmässig gestalteter Schriftzüge formgetreue Nachbildungen beliebiger Telegramme zu liefern, sie sind daher nicht auf die bloss sinngetreue Wiedergabe der Telegramme in allgemein verständlichen, für Jedermann lesbaren Buchstaben oder in vereinbarten Gruppen von bestimmten, einfachen Elementarzeichen beschränkt.

Das Erstere leisten die *Copirtelegraphen* oder *autographischen Telegraphen*, indem sie entweder ununterbrochene — allerdings nicht ganz glatte, sondern schwach treppenförmige — Züge auf einem Papierblatte als Nachbildung des Originaltelegramms entstehen lassen oder indem sie die Züge des Originals in einem fein gestrichelten Grunde aussparen oder aus feinen aneinander gereihten Strichelchen auf weissem Grunde nachahmen. Die *Buchstabenschreibtelegraphen* dagegen lassen das Telegramm in gewöhnlichen Buchstaben, die *Schreibtelegraphen für vereinbarte Schrift* in eigenartigen Gruppen aus einer kleinen Anzahl von Elementarzeichen, also in einer besonderen, nur dem Eingeweihten verständlichen Schrift auf dem Papier farbig geschrieben oder bloss in das Papier eingedrückt erscheinen. Das Schreiben erfordert weiter nichts, als eine Annäherung schreibender Theile aneinander und eine rechtzeitige Wiederentfernung derselben und ausserdem eine gewöhnlich stetige Bewegung des Papiers, das die Schrift aufzunehmen bestimmt ist. Noch einfacher lässt sich das Schreiben bei allen drei Arten der Schreibtelegraphen durchführen, wenn dieselben elektrochemische Telegraphen sein sollen.

3. Die *Drucktelegraphen*. In den Drucktelegraphen wird, ähnlich wie beim Buchdruck, bleibend je ein ganzes Sprachzeichen oder doch ein ganzes Elementarzeichen gleichzeitig, mit einem Male oder *Drucke* hervorgebracht. Der Erzeugung einer formgetreuen telegraphischen Nachbildung des Originals durch den Druck stellen sich, wie bereits früher

*) Dies gilt nicht mit von dem Zeigertelegraph von *Francis Ronalds*, welcher bereits vor 1823 erfunden ist; sicherlich haben zur Erfindung dieses ältesten mit Synchronismus und Reibungselektrizität arbeitenden Zeigertelegraphen andere Erwägungen geführt, und Gleiches lässt sich auch füglich von den Zeigertelegraphen mit Synchronismus behaupten, welche *William Fothergill Cooke* 1836 entworfen hat.

**) Dass ein solches *Vorbuchstabiren* sich — freilich in wesentlich anderer Weise — auch mittelst eines Nadeltelegraphen mit mehreren Nadeln erreichen lässt, haben 1837 *Cooke* und *Wheatstone* mit ihrem Fünfadeltelegraph und 1848 die Gebrüder *Highton* mit ihrem Dreinadeltelegraph gezeigt.

erwähnt wurde, unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Obwohl es ferner nicht an Vorschlägen gefehlt hat, eine eigenthümliche, verabredete Schrift, meist eine etwas abgeänderte Morse-Schrift, telegraphisch durch Druck auf einem Papierstreifen, in der Empfangsstation zu erzeugen, so geht man doch bei Herstellung eines Drucktelegraphen meist auf das Drucken in gewöhnlicher, für Jedermann lesbaren Schrift aus, also auf die Herstellung eines *Buchstaben-drucktelegraphen* oder eines *Typendruckers*, denn das von einem solchen gelieferte Telegramm kann gleich ohne Weiteres der Person ausgehändigt werden, für welche es bestimmt ist. Die Vorgänge beim Drucken und demgemäss auch die Einrichtung der Typendrucktelegraphen sind aber so wenig einfach, dass ein weiteres Eingehen auf sie hier nicht thunlich ist. Selbst die Einrichtung der *Drucktelegraphen für vereinbarte Schrift* fällt nicht wesentlich einfacher aus.

Wenn nun zum Schluss eine Gliederung und Gruppierung der elektromagnetischen und elektrochemischen Telegraphen nach der Beschaffenheit des von dem Empfangsapparate gelieferten Telegramms gegeben werden soll, so wird dieselbe sich nach Massgabe der vorangegangenen Erörterungen folgendermassen gestalten:

- I. **Sprechtelegraphen**, d. h. Telegraphen mit *vergänglichen* Zeichen;
 - A. **Telephone** und **Mikrophone**, zu Erzeugung einer *formgetreuen* Nachbildung des Originals.
 - B. Telegraphen für nur *sinngeirre* Nachbildung des Originals, und zwar:
 - a) unter *unmittelbarer* Verwerthung der losen elektrischen Elementarzeichen:
 - a) **Nadeltelegraphen** mit ausschliesslich oder vorwiegend für das Auge bestimmten Zeichen;
 - b) **Klopfer** mit für das Ohr bestimmten Zeichen;
 - b) **Zeigertelegraphen**, unter Aneinanderreihung der Elementarbewegungen und Mitverwendung einer Art Abzählvorrichtung.
- II. Telegraphen mit bleibenden Zeichen, nämlich:
 - A. **Schreibtelegraphen**, mit *geschriebenen* Zeichen, und zwar:
 - a) **Copirtelegraphen**, für *formgetreue* Nachbildung des Originals;
 - b) Telegraphen für *sinngetreue* Nachbildung des Originals:
 - a) **Buchstabenschreibtelegraphen**, welche das Telegramm in der *gewöhnlichen* Buchstabenschrift liefern;
 - b) **Schreibtelegraphen für vereinbarte Schrift**, welche das Telegramm in *eigenartigen*, verabredeten Schriftzügen schreiben.
 - B. **Drucktelegraphen**, mit *gedruckten* Zeichen, und zwar:
 - a) **Typendrucktelegraphen**, welche das Telegramm in *gewöhnlichen* Buchstaben drucken.
 - b) **Drucktelegraphen für vereinbarte Schrift**, welche eine *eigenartige* Druckschrift liefern.

Zu bemerken wäre aber noch, dass von den vorstehend aufgeführten neun Arten von Telegraphen sich zur Zeit nur die Telephone, die Nadeltelegraphen, die Klopfer, die Zeigertelegraphen, die Schreibtelegraphen für vereinbarte Schrift und die Typendrucktelegraphen im Telegraphenbetriebe wirklich vorfinden.

E. Zetzsche.

Notizen.

Die elektrische Beleuchtung der Brooklyn-Brücke. Die ersten elektrischen Beleuchtungsversuche auf der Brooklyn-Brücke, deren Vollendung in aller Welt so enormes Aufsehen erregte, haben am 19. Mai d. J. mit eclatantem Erfolge stattgefunden. Die „United States Electric Illuminating Comp.“ hat diese Installation besorgt, und soll diese mit den Riesendimensionen der Brücke in würdiger Weise harmoniren. Es sind 70 Bogenlampen auf zwei Schliessungskreise so vertheilt, dass, wenn der eine Kreis durch irgend einen Zufall versagen sollte, das von den Lampen des anderen Kreises gelieferte Licht über die ganze Fläche der Brücke vertheilt bleibt. Zwei Dampfmaschinen treiben je zwei Dynamomaschinen, die hinter einander geschaltet, den nöthigen Strom liefern. Als Elektrizitätsquellen sind sogenannte „shunt dynamos“ aufgestellt, die den Vortheil haben sollen, dass sie innerhalb ihrer Leistungsfähigkeit immer nur gerade so viel Strom liefern als benöthigt wird; wenn also z. B. die Hälfte der Lampen verlöschen sollten, so regulirt sich die Maschine automatisch derart, dass sie nur so viel Strom in den Schliessungsbogen entsendet, als für die functionirenden Lampen nöthig ist, beziehungsweise als diese in Licht umsetzen können. Die Kupferkabel sind 30.000 Fuss engl. lang, gut isolirt und an den Brückenköpfen durch das Mauerwerk in eigenen Röhren geführt. Die Lampen haben doppelte Kohlen, eine Lichtstärke von je 2000 Kerzen und sind mit Glaskugeln, die durch ein Eisendrahtgitter geschützt sind, ausgestattet.

Die Ausstellung von Eisenbahnausstattungsartikeln in Chicago. Die Eisenbahnausstellung, welche gerade jetzt in Chicago beginnt, soll in Bezug auf elektrische Gegenstände besonders interessant sein. Die elektrischen Beleuchtungsgesellschaften führen ihre neuesten verbesserten Apparate in vollster Thätigkeit vor. Die „New-York Electrical World“ schreibt darüber: Als die nationale Ausstellung der Eisenbahnausstattungsartikel am 24. Mai eröffnet wurde, war sie noch in sehr unvollkommenem Zustande, da nur wenige Ausstellungsobjecte vorhanden waren.*) Erst viel später präsentirte sich die Ausstellung interessant genug, um das Publikum anzuziehen, Alles ist im besten Gange und der Erfolg wird sowohl in finanzieller als technischer Hinsicht ein grosser sein. Man kann die unermüdliche Energie der Veranstalter dieser Ausstellung, welche die Interessen der Eisenbahnen durch die Gelegenheit einer genauen Prüfung und eines gegenseitigen Ideenaustausches höchlichst förderten, gar nicht genug loben**). Die sonstigen ausgestellten Objecte aus dem Gebiete der Elektricität sind nicht so zahlreich oder verschieden, als man zu finden erwartete. Die „Union Weichen- und Signal Company“ stellt schöne Apparate aus, ebenso die „Hall Railway Signal-Company.“ Die „Western Electrical Company“ weist eine hübsche Ausstellung von elektrischen Signal-Apparaten auf; es ist das einzige Haus, welches in dieser Art hier vertreten ist. Die elektrischen Beleuchtungsgesellschaften hingegen verursachen mehr Befriedigung; beinahe jede Gesellschaft hat einen Theil des Gebäudes zur Beleuchtung übernommen, und so verspricht dieser Theil der Ausstellung für die Besucher besonders interessant zu werden. Die elektrische Beleuchtungsgesellschaft der Vereinigten Staaten hat ungefähr 200 Bogen- und 300 Incandescenz-Lampen; die „Edison Company“ 250 Glühlichter, während die „Fuller-, Brush- und Thomson-Houston-Companies“ zusammen eine Totalsumme von 500 Bogenlichtern haben. Natürlich stellt auch jede Gesellschaft ihre in verschiedenen Grössen construirten Maschinen aus. Wahrscheinlich wird die elektrische

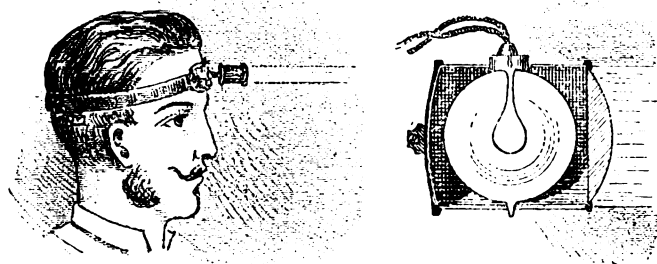
*) Ein Uebelstand, der bei den meisten Ausstellungen zu beklagen ist. Gott gebe, dass wir nicht sind wie jene!

**) Der Gedanke, eine „Ausstellung von Eisenbahn-Artikeln“ zu veranstalten, stammt vom Wiener Club der Eisenbahn-Beamten, bezgl. dessen Schriftführer, Herrn S. Weill, Wir enthalten uns mit Rücksicht auf das oben gespendete Lob nur schwer naheliegender Reflexionen.

D. R.

Eisenbahn der interessanteste Gegenstand der Ausstellung sein oder wenigstens die Ehre dieser Bezeichnung mit den altenglischen Locomotiven theilen. Durch die Bemühungen des *Mr. J. M. Gregor Adams* gelang es der elektrischen Eisenbahngesellschaft, in dem sie die Patente von Field und Edison vereinigte, eine elektrische Eisenbahn für die Ausstellung herzustellen, die erste, welche für Geschäftszwecke überhaupt im Lande besteht. Um die Galerie, eine Distanz von 1.600 engl. Fuss, ist ein Geleise von 3 engl. Fuss Breite gelegt, welches an jedem Ende des Gebäudes eine etwas scharfe Kurve macht, auf diesem bewegt sich der elektrische Motor und zwei Wagen mit Sitzen für beiläufig 50 Passagiere. Der dazu verwendete Generator ist nach System Weston gebaut, eine gleiche Maschine dient als Motor; die Geschwindigkeit kann nach Belieben regulirt werden, das Wechseln (Umkehren) der Richtung geschieht durch den, von Mr. Field erfundenen Umschalter. Telegramme aus Chicago melden, dass die elektrische Eisenbahn in der Ausstellung im vollen Betriebe steht und täglich grosse Mengen von Passagieren befördert. Am Samstag den 16. Juni wurden mit einem Wagen 12.000 Personen in acht Stunden auf dieser Strecke geführt und während dieser Zeit ist keinerlei Störung eingetreten.

Das elektrische Frontalphotophor. *Dr. Bouley* hat der Akademie der Wissenschaften und *Dujardin-Beaumetz* der Akademie de medicine in den Sitzungen vom 16. und 17. April 1883 ein neues Instrumentchen gezeigt, welches dazu bestimmt ist, in möglichst bequemer Weise Licht bei medicinischen Untersuchungen in bestimmte Gegenden zu concentriren. Der eigentliche Apparat ist ein kleines Incandescenzlämpchen in einer Metallfassung mit gut gearbeiteter Linse und Reflector (Figur rechts). Das Ganze ist sehr



leicht und kann bequem mittelst eines kleinen Riemens an der Stirne des Arztes befestigt werden. Es befindet sich genau in der Richtung der Augenachse und begleitet so gleichsam den Blick des Operateurs, ohne dass sich derselbe irgendwie um die Lichtquelle zu kümmern hätte. Das Lämpchen kann auch schnell heruntergenommen und an ein nebenstehendes Stativ befestigt werden. Es wird wohl wenig Gebiete der Heilkunde geben, wo dieses Licht sich nicht mit Erfolg anwenden liesse.

Ein kräftiger Elektriker. Der bekannte Elektriker Herr *Hiram S. Maxim* aus New-York wurde vor einiger Zeit bei Dieppe in Frankreich von zwei Dieben bestohlen. Herr Maxim hielt fleissig Ausschau nach den Dieben und entdeckte dieselben später in Rouen. Einer entkam, den anderen aber erreichte Maxim gerade auf dem Laufbrette des fahrenden Zuges. Maxim hielt sich durch das Fenster mit der einen Hand am Wagen fest und mit der andern den Dieb, der sich heftig sträubte und wehrte. Dieser Kampf wurde bemerkt, der Zug aufgehalten und Maxim brachte seinen Gefangenen in die Station, wo er den Dieb der Obrigkeit überlieferte.

Combination von Gas und elektrischem Lichte. *Somzee* führt einen gebogenen Metalldraht durch die Flamme eines gewöhnlichen Gasbrenners und durch diesen Draht den elektrischen Strom einer Secundärbatterie. Nach dem Journal de l'Eclairage au Gaz soll so die Leuchtkraft der Flamme bedeutend gesteigert werden. Das Licht soll viel weisser sein, als das des Gases allein und weniger Wärmestrahlen enthalten. Schreiber dieser Zeilen hat diese Methode bereits vor zwei Jahren im physikalischen Institute der Wiener Universität versucht. Die leitende Idee dabei war, die incandescirende Materie mittelst gewöhnlicher Methoden möglichst hoch zu erhitzen und erst im letzten Augenblicke den ziemlich theuren elektrischen Strom wirken zu lassen. Es wurde in eine Gasflamme, Schmetterlings- oder Bunsenbrenner, ein breiter Platin-

streifen oder auch eine Platinspirale eingeführt und der bereits glühende Draht durch den elektrischen Strom noch höher erhitzt. Der Erfolg jedoch war ein durchaus unbefriedigender. Allerdings wurde die Flamme etwas heller, aber der Verbrauch an dem unter solchen Umständen viel zu leicht schmelzenden Platin ist ein zu grosser, als dass diese Combination von Gas und elektrischen Strom Aussicht auf Erfolg hätte. Es müssen daher auch über *Somzee's* Vorgehen weitere Mittheilungen abgewartet werden.

Elektrische Amalgamation. Wenn man Gold durch Amalgamiren aus Erzen zu gewinnen sucht, welche Arsenik und andere Unreinigkeiten enthalten, so wird das Quecksilber sehr rasch unbrauchbar und amalgamirt nur einen Theil des vorhandenen Goldes. Herr *Richard Barker* hat nun eine diesbezügliche Verbesserung erfunden, die sehr zufriedenstellende Resultate ergibt. Die geeignete Fläche, über welcher das Erz gewaschen wird, enthält mit Quecksilber gefüllte Höhlungen; über diese werden im Waschwasser Kupferdrähte angebracht, welche so nahe über dem Quecksilber stehen, dass ein kräftiger Strom durch dasselbe hindurchgeht. Infolge dieser Procedur wirkt das Quecksilber viel nachhaltiger auf das Gold ein. Die durch die Elektrolyse des Wassers erzeugten Gase werden wahrscheinlich eine oxydierende oder reducirende Wirkung auf die verschiedenen Verunreinigungen des Quecksilbers ausüben und dieses selbst dadurch viel wirkungsfähiger machen.

Photographie eines Blitzeinschlages. Eine solche ist dem Photographen *Crow* in England gelungen. Derselbe hatte während eines heftigen Gewitters seinen Apparat auf den Thurm einer Kirche gerichtet und in dem Momente schlug der Blitz in den Thurm. Das Bild zeigt die elektrische Entladung als einen zickzackförmigen Feuerstrahl, ähnlich dem Entladungsfunkens einer Inductionsspirale. Die Länge dieses Entladungsfunkens ist annähernd auf 27m berechnet worden.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Frage 1. Mit Bezug auf eine kleine Notiz Ihrer letzten Nummer erlaube ich mir folgende Anfrage: Lautet „Ohm“ im Phonographen umgekehrt nicht „Mho“? — Die „Nature“ wenigstens, aus welcher obige Notiz zu stammen scheint, schreibt „Mho“, nicht aber wie Sie „Moh“! **R. A.**

Correspondenz.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich drucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein Honorar von 30—50 fl. Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

Michael Faraday. (Biographische Skizze mit Porträt.)
Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883. II. Von Egon Sturm. (Mit 4 Illustrationen.)
Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen. Von F. Uppenborn in Nürnberg. (Mit 3 Illustrationen.)
Die elektrische Eisenbahn zu Portrush in Irland. Von Th. Schwartz.
Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen. Von E. Zetzsche.
Notizen: Die elektrische Beleuchtung der Brooklyn-Brücke. — Die Ausstellung von Eisenbahnausstattungsartikeln in Chicago. — Das elektrische Frontalphotophor. — Ein kräftiger Elektriker. — Combination von Gas und elektrischem Lichte. — Elektrische Amalgamation. — Photographie eines Blitzeinschlages.
Fragekasten. — Correspondenz.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.



<p>24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.</p> <p>Pränumerations-Preis:</p> <p>5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.</p> <p>Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.</p>	<p>A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN</p> <p>I., Wallfischgasse 1.</p> <p>Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.</p>
--	--

Nr. 3.

Wien, den 29. Juli 1883.

Nr. 3.

S. F. B. Morse.

Die Erfindung eines allgemein brauchbaren, ohne Schwierigkeiten anwendbaren Telegraphen musste naturgemäss das magische Band werden, welches alle cultivirten Nationen umschlingt. Wo keine Post und kein Telegraph mehr zu finden ist, da hört auch die Cultur auf. Und darum ist es eine Ehrenschild, gleich nach jenem Heroen der Wissenschaft, den wir in unserer letzten Nummer gefeiert haben, die gleiche Aufmerksamkeit einem Manne zu widmen, dem wir das Weben und Schlingen jenes Bandes gar nicht genug danken können.

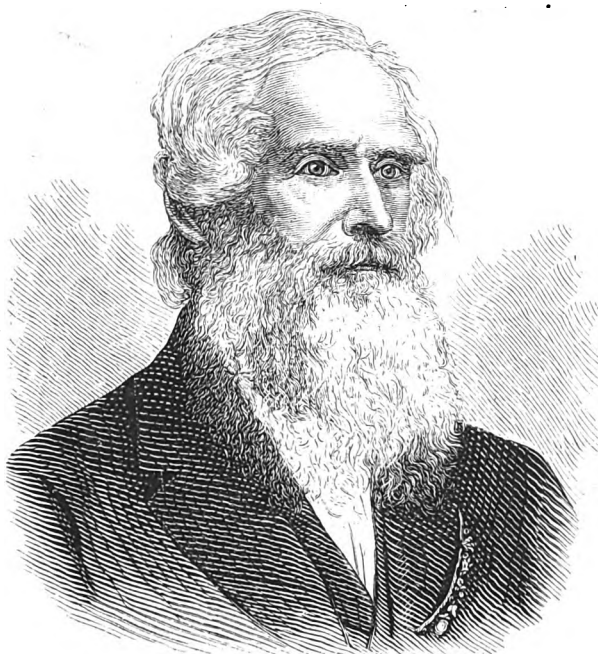
Samuel Finley Breese

Morse, geboren zu Charleston (Massachusetts), am 29. April 1791, zeigte in frühester Jugend Anlagen für darstellende Künste und erhielt an einer Malerschule in England eine so vortreffliche Ausbildung, dass ihm bereits im Jahre 1813 für sein in der königl. Akademie ausgestelltes grosses Bild „Dying Herkules“ als Preis eine goldene Denkmünze zuerkannt wurde.

Im Jahre 1815 ging er beseelt von besten Hoffnungen in sein Vaterland zurück, fiel aber in materiell überaus traurige Verhältnisse, so dass sein

künstlerisches Streben durch die Sorgen um das tägliche Brot stark niedergehalten wurde.

Erst Mitte der Zwanziger-Jahre scheinen sich seine Verhältnisse gebessert zu haben und er bildete zu der Zeit eine Malergesellschaft, die Veranlassung zur Gründung der „National Academy of Design“ wurde, zu deren Präsidenten man *Morse* wählte. Im Jahre 1829 wurde er nach Europa gesendet, um hier die Einrichtungen der Maler-Akademien zu studiren.



Morse war ein universeller Geist und eine hochbefähigte Natur, wohl geeignet aus Allem das Beste leicht zu erfassen. Schon in Amerika interessirte er sich besonders für die Naturwissenschaft und verfolgte mit regstem Interesse die Fortschritte in der Erforschung des Galvanismus. In Europa lernte er *Daguerre* kennen

und konnte sich der allgemeinen Erregung, die zu jener Zeit *Oerstedt's* Entdeckungen hervorriefen, nicht entziehen. Er beschäftigte sich mit elektrischen Versuchen und lernte die Anforderungen kennen, die man damals an einen elektrischen Telegraphen zu stellen für nöthig erachtete.

Er entschloss sich nur schwer zur Heimreise, konnte aber dieselbe im Jahre 1832 nicht mehr

aufschieben, und die unfreiwillige Muse während der damals noch Monate dauernden Ueberfahrt zeitigte jene geniale Idee des *elektromagnetischen Telegraphen*, die unserem Jahrhundert den Stempel eines ungeahnten Fortschrittes aufdrückte und einen colossalen Aufschwung von Handel und Verkehr ermöglichte. Den Plan seines Telegraphen zeichnete er am Schiffe in sein Notizbuch, er kam aber erst im Jahre 1835 dazu, seinen Apparat auch wirklich auszuführen.

Ueberhaupt verfolgten unseren Erfinder alle jene Enttäuschungen und bitteren Erfahrungen, die fast jeder Träger neuer, gewaltiger, vom altgewohnten Wege abweichender Ideen mehr oder weniger durchzukosten hat. Im Jahre 1835 war der erste Apparat fertig, 1837 erhielt er das Patent; aber erst im Jahre 1843 wurden ihm die Mittel zur Erbauung der ersten Morse-Telegraphen-Linie zur Verfügung gestellt, und auf dieser Linie, Washington-Baltimore, wurde denn auch, u. z. am 27. Mai 1844, also nahezu zwölf Jahre nach dem Entstehen des Projectes, die erste Depesche abgespielt.

Ueber die Ausbreitung der Morse'schen Erfindung, über deren Bedeutung in cultureller und politischer Beziehung, über deren Nutzen und nunmehr unerlässliche Nothwendigkeit für unser modernes Verkehrsleben hier des Weiteren zu sprechen, wäre unnütz. Es dürfte, wenigstens in Europa, wenig Menschen mehr geben, die den Namen „Morse“ nicht schon mindestens einmal genannt oder sich dessen Erfindung bedient haben.

Das zwölfjährige Streben unseres genialen Amerikaners war schliesslich von eclatantem Erfolge gekrönt. Zum erhebenden Bewusstsein, etwas Unvergängliches für die Menschheit geschaffen zu haben, gesellten sich äussere Ehren und Aemter, die ihm nicht nur Befriedigung, sondern auch das gewährten, was Viele als das im Leben Wünschenswertheste bezeichnen.

Er wurde Elektriker der New-York and London Telegraph-Company; die Regierung ernannte ihn zum Professor der Naturgeschichte am Yale-College in New-Haven und endlich gaben ihm 10 vereinigte Staaten Europas ein Ehrengeschenk von 400.000 Frs. Schon in den Jahren 1871 und 1872 wurden ihm in New-York zwei Denkmäler gesetzt.

Morse starb hochbetagt und nach dem Vollgenusse eines glücklichen Alters, in welchem er voll Genugthuung die beispiellose Entwicklung seiner Erfindung freudig erleben und verfolgen konnte, in Poughkeepsie zu New-York am 2. April 1872.

Er konnte sterben, die Früchte seines Werkes aber bleiben ewig! Neue, bessere Instrumente können vielleicht einmal — basirend auf den zahllosen Erfahrungen von Tausenden nimmer ermüdender Forscher und Arbeiter — den alten Apparat ersetzen und verdrängen, immer aber wird, so lange Dankbarkeit des Menschen Brust begeistern kann, der Name „Morse“ unsterblich bleiben!

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883.

III.

Am 18. Mai d. J. erfolgte von Seite der Ausstellungs-Commission die formelle Uebernahme des Ausstellungs-Palastes, am 21. desselben Monates übersiedelte das Directions-Comité mit allen seinen Bureaux in die Rotunde, woselbst nun die planmässig vorbereiteten Installirungs- und Adaptirungs-Arbeiten begannen.

Um einen Begriff von der Arbeitssumme zu geben, welche bewältigt werden musste, wollen wir zunächst die riesige Correspondenz erwähnen, welche in drei Sprachen, deutsch, französisch und englisch, von Seite des Directions-Comités mit Ausstellern, Behörden, Corporationen etc. geführt wurde, ferner all' die wichtigen Vorkehrungen und Massnahmen, welche für das Gelingen des Ganzen getroffen werden mussten.

Zu letzteren rechnen wir, indem wir der chronologischen Reihenfolge nach vorgehen:

Die Einleitung einer Werthversicherung für die einzelnen Ausstellungs-Objecte, zu welcher sich zehn der ersten österreichischen Versicherungs-Anstalten geeinigt haben. Die Erwirkung des provisorischen Privilegienschutzes über die Zeit der Ausstellung für die aus dem Auslande einlangenden, in Oesterreich-Ungarn nicht patentirten Ausstellungs-Objecte.

Die von sämmtlichen österreichischen Bahnen bereitwillig gewährte Frachtermässigung in einer Höhe von mehr als 70 Percent dem gewöhnlichen Tarife gegenüber für die nach Wien entsendeten und nach der Ausstellung wieder retour gehenden Ausstellungs-Objecte; diesem schönen Beispiele schlossen sich dann eine ganze Reihe von ausländischen Bahnverwaltungen an.

Die Errichtung einer Zoll-Expositur im Ausstellungsgebäude selbst, wodurch die den Verkehr an der Grenze hemmenden Zollmanipulationen wegfielen.

Die Vereinigung des gesammten Speditions-Departements in der Hand der bekannten Speditionsfirma *Schenker & Comp.* in Wien, welche die Versendung der Ausstellungs-Objecte überwacht, die Zollmanipulationen mit den ausländischen Objecten besorgt, die Evidenzregister für die zur Ausstellung einlangenden und nach Beendigung derselben wieder zurückgehenden Güter führt, die Bewahrung der Emballagen während der Zeit der Ausstellung übernimmt, und welche auf einem eigens hergestellten Schleppgeleise die Waggons vom Lagerhause bis zum Nordportal des Ausstellungs-Palastes führt, wo sie bequem ausgeladen werden können.

Die Errichtung einer eigenen Literatur-Abtheilung und Ausstellungs-Bibliothek, in welcher die auf Elektrotechnik bezughabenden Schriften und Journale der ganzen Welt den Besuchern der Ausstellung zur Verfügung stehen werden. Die Leitung dieser Abtheilung und das Sammeln des Materials

hat die renommirte Buchhandlungsfirma *A. Hartleben* in Wien übernommen und damit ein Ausstellungs-Novum geschaffen, welches nicht verfehlen wird, den Beifall eines internationalen Publikums zu finden.

Die Errichtung einer Post- und einer Telegraphen-Station im Rotundengebäude.

Die Installirung eines Bureaus für die „Freiwillige Rettungsgesellschaft“, welche sich erboten hat, während der ganzen Expositionsdauer den Sanitätsdienst zu besorgen.

Die zahlreichen Vorkehrungen für den leichten Verkehr des Publikums aus der Stadt zum Ausstellungsgebäude, zu welchen in erster Reihe der Bau einer elektrischen Eisenbahn vom Praterstern zum Nordportal der Rotunde gehört.

Endlich — last not least — die Einleitung der Hochquellen-Wasserleitung in alle Räume des Ausstellungs-Palastes.

Die Exposition steht zu nahe vor ihrer Eröffnung, als dass wir über die zahllosen Installations- und Einrichtungs-Arbeiten, welche vorgenommen werden mussten, heute ausführlich berichten könnten. Sie werden eine eingehende Würdigung in den Spalten unseres Blattes erfahren, und wir wollen deshalb heute nur jene betonen, die sich später gewissermassen den Blicken des Publikums entziehen werden.

Hierher gehören in erster Linie die zahllosen Leitungen, welche aus der Maschinengalerie den elektrischen Strom in die Räume des Ausstellungs-Palastes führen und allenthalben Licht und Bewegung erwecken werden. Theils unter der Erde, theils oberirdisch, oft in Höhen, die sie dem Auge vollständig unsichtbar machen, bahnen sie sich ihren Weg und sind immer so angelegt, dass das die Ausstellung besuchende Publikum nirgends mit ihnen in Berührung kommen kann; ferner sind hier zu nennen die Fundamentirungen für die Dampf- und Dynamo-Maschinen und die dazu gehörigen Transmissionen, die unter dem Fussboden der Rotunde liegen und für die an 700 m³ Mauerwerk verwendet werden musste; die anderen Arbeiten, welche auf der Ausstellung die Bewunderung des Publikums herausfordern werden, wollen wir nur summarisch erwähnen, weil sich, wie wir bereits erwähnt, zu deren ausführlicher Besprechung später Gelegenheit bieten wird. Es sind dies der von *C. Giani* mit den feinsten Kunststickereien ausgestattete Kaiserpavillon, das Theater mit seinem etwa 300 Personen fassenden Parterre und seiner nach dem System „Asphaleia“ eingerichteten Bühne, in welchem allabendlich alle Effecte der elektrischen Glühlicht- und Bogenbeleuchtung zur Geltung kommen werden, — die auch bei Tage elektrisch beleuchteten Interieurs, eine durch ihre künstlerische Anlage hervorragende Sehenswürdigkeit der Ausstellung, — die Säle der Wiener Künstlergenossenschaft, — der Raum für Galvanoplastik, der orientalische Pavillon des Industriellen *Weidmann*, der Lesesalon, die Telephonkammern für Musikübertragung, die Dunkelkammer für die photometrischen

Arbeiten der wissenschaftlichen Commission, die grosse Restauration im Südwesthofe, die grossartige Anlage des Kesselhauses sammt Schornstein, die Drahtseilbahn mit elektrischem Antrieb für den Transport von Kohlen aus dem Lagerhause in das Kesselhaus und die zahlreichen Pavillone verschiedener Art für die Ausstellungen der Regierungen und grosser Industriellen.

Bevor wir unsere einleitende Skizze schliessen, fühlen wir uns verpflichtet, noch ein Wort über das Vortrags-Comité und das vorbereitende Comité für die Organisirung der wissenschaftlichen Commission zu sagen.

Das Vortrags-Comité, an dessen Spitze als Obmann Herr Hofrath *Brunner v. Wattenwyl* steht, löst die schöne Aufgabe, aus allen Kreisen der Gelehrtenwelt im In- und Auslande bewährte Männer heranzuziehen, welche den Besuchern der Ausstellung die modernen Errungenschaften der Elektrotechnik in populär-wissenschaftlichen Vorträgen und Demonstrationen vermitteln werden, und das vorbereitende Comité für die Organisirung der wissenschaftlichen Commission, welches den Herrn Hofrath Professor *Josef Stefan* zum Obmann gewählt hat, besorgt alle technischen Vorbereitungen, um mit Hilfe von Fachgelehrten aller Länder Messungen vorzunehmen, welche, wie schon bei früheren Ausstellungen in Paris und München, auch bei der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien eine Hauptrolle zu spielen haben werden. Von den wissenschaftlichen Untersuchungen aller Art, zu denen sie berufen sein wird, heben wir nur die Messungen der Leistungen von Motoren, die Messungen des Kraftverbrauches der dynamoelektrischen Maschinen, der Intensität und Spannung des elektrischen Stromes sowie des erzielten Nutzeffectes bei den Experimenten der elektrischen Kraftübertragung, die genaue Vergleichung der elektrischen Lighteffecte in Bezug auf ihre Intensität sowie ihre oft zarten Wirkungen in künstlerischer und kunstgewerblicher Richtung, die Beurtheilung der chemischen und physiologischen Wirkungen des elektrischen Lichtes und der Elektrizität überhaupt auf die verschiedenen Organismen als einzelne Punkte ihres weitumfassenden und hochinteressanten Programmes hervor. Allein auch noch nach einer anderen Richtung hin wird der wissenschaftlichen Commission eine wichtige und bedeutende Aufgabe zufallen: denn sie wird nach dem allgemeinen Reglement die bei sonstigen Ausstellungen übliche Jury zu ersetzen haben, und statt einer nur relativen Werth habenden Preisvertheilung wird dieser gelehrte Areopag aller Länder den Ausstellern, auf deren Wunsch unparteiische Zeugnisse über die von ihnen ausgestellten Gegenstände ertheilen.

Das vorbereitende Comité hat für die wissenschaftliche Commission eine Geschäftsordnung ausgearbeitet, welche Aufschluss über deren wichtige Thätigkeit giebt, und die wir deshalb vollinhaltlich wiedergeben.

Geschäftsordnung der technisch-wissenschaftlichen Commission.

§. 1. Während der Dauer der Ausstellung wird eine technisch-wissenschaftliche Commission tagen, um im Einvernehmen mit den betreffenden Ausstellern elektrotechnische Messungen und andere wissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen und eventuell Zeugnisse darüber auszustellen.

§. 2. Die technisch-wissenschaftliche Commission besteht aus dem von der Ausstellungs-Commission zu diesem Zwecke niedergesetzten Comité und aus den von diesem Comité durch Zuwahl in die wissenschaftliche Commission berufenen Mitgliedern. Diese Zuwahl ist nicht auf Mitglieder der Ausstellungs-Commission beschränkt. Die fremden Regierungen werden eingeladen, Mitglieder in die technisch-wissenschaftliche Commission zu delegiren.

Die technisch-wissenschaftliche Commission wählt einen Präsidenten, mehrere Vice-Präsidenten und einen Schriftführer.

§. 3. Die technisch-wissenschaftliche Commission gliedert sich in acht Sectionen und zwar für:

- I. Wissenschaftliche Instrumente.
- II. Motoren und allgemeines Maschinenwesen.
- III. Dynamomaschinen, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.
- IV. Elektrochemie.
- V. Telegraphie, Telephonie, Lütwerke, elektrische Uhren.
- VI. Signalwesen im Eisenbahn- u. Kriegsdienste.
- VII. Elektrotherapie.
- VIII. Anwendungen in künstlerischer, kunstgewerblicher und technologischer Richtung.

§. 4. Es steht den Mitgliedern der technisch-wissenschaftlichen Commission frei, nach ihrer Wahl einer oder mehreren Sectionen beizutreten. Jede Section wählt aus ihrer Mitte einen Vorsitzenden, einen Stellvertreter und einen Schriftführer.

§. 5. Die Vorsitzenden der Sectionen bilden einen Ausschussrath, welcher nach Erforderniss unter dem Voritze des Präsidenten der technisch-wissenschaftlichen Commission zusammentritt und an Stelle derselben berathet und beschliesst.

§. 6. Zu den wissenschaftlichen Untersuchungen können auch Personen, welche nicht Mitglieder der technisch-wissenschaftlichen Commission sind, über Beschluss einer Section zugezogen werden. Diese haben sodann in der Section eine beratende Stimme.

§. 7. Aussteller, welche ihre Objecte einer Prüfung unterziehen lassen wollen, haben dies durch das Directions-Comité bei der technisch-wissenschaftlichen Commission schriftlich anzumelden.

§. 8. Der Präsident der technisch-wissenschaftlichen Commission leitet die Anmeldungen an die betreffende Section zur Durchführung der Prüfung. Es steht jedoch der betreffenden Section zu, die begehrte Prüfung abzulehnen. Ueber eine allfällige Beschwerde entscheidet der Ausschussrath.

§. 9. Die einzelnen Sectionen haben über die von ihnen vorgenommenen Prüfungen und Messungen genaue Protokolle zu führen.

§. 10. Die laut §. 1 auszustellenden Zeugnisse werden auf Grund der von den einzelnen Sectionen gestellten Anträge verfasst und von dem Ausschussrath beraten und genehmigt.

§. 11. Diese Zeugnisse sind von dem Vorsitzenden und dem Schriftführer der Section, welche die Prüfung vorgenommen hat, und von dem Präsidenten der wissenschaftlichen Commission zu unterzeichnen.

§. 12. Alle Beschlüsse der Gesamt-Commission, des Ausschussrathes und der Sectionen werden mit Stimmenmehrheit gefasst. — Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

§. 13. Ueber die Arbeiten der technisch-wissenschaftlichen Commission werden Berichte veröffentlicht werden.

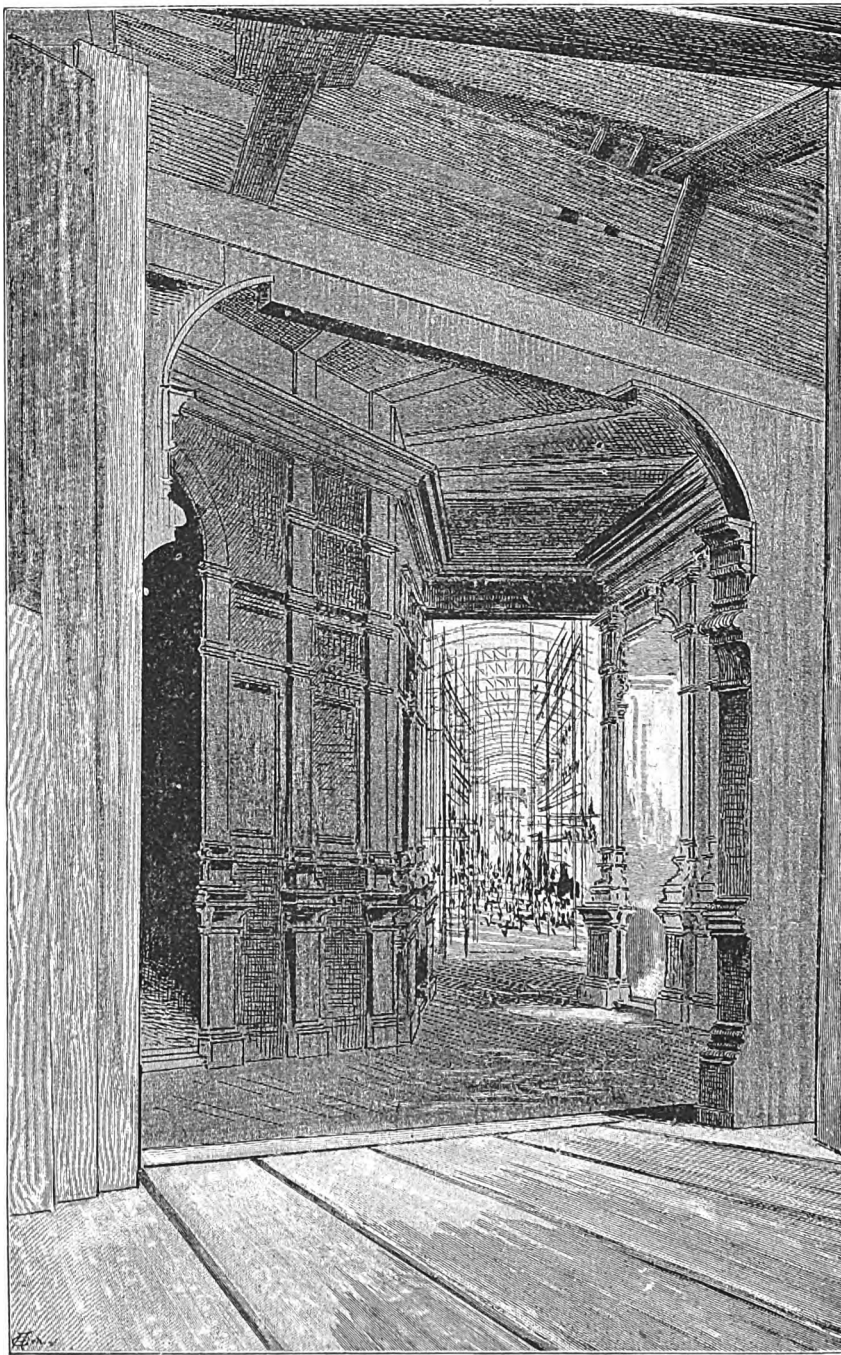
Wien, 27. April 1883.

Im Auftrage des Comité der technisch-wissenschaftlichen Commission.

Das Directions-Comité
Kudolf Ritter v. Grimburg.
Carl Pfaff.

Eine Frage, welche allen Jenen auf den Lippen schwebt, die sich für das grosse Unternehmen interessieren, ob die „Internationale Elektrische Aus-

stellung“ am 1. August, dem stipulirten Eröffnungstage auch fertig sein wird, dürfen wir jedoch nicht unberührt lassen. Wir wollen die Antwort eines Ausstellers ersten Ranges anführen, der alle vorhergehenden Expositionen mitgemacht hat, und uns, vor einem ganzen Berg von Kisten stehend, welche nur einen Theil seiner Ausstellung enthielten, die Versicherung gab, in Paris sei man am Eröffnungs-



Ein Blick auf die Interieurs (im Bau).

tage noch lange nicht so weit gewesen, wie bei uns im gegenwärtigen Momente, und dann mit vertrauenerweckender Miene hinzufügte: „Wir werden fertig werden!“

Die geradezu unglaubliche Summe von Arbeit, welche sich in die letzten Tage zusammendrängt, könnte Dank der zielbewussten Energie der leitenden Personen auch sicher bewältigt werden, aber die Möglichkeit des

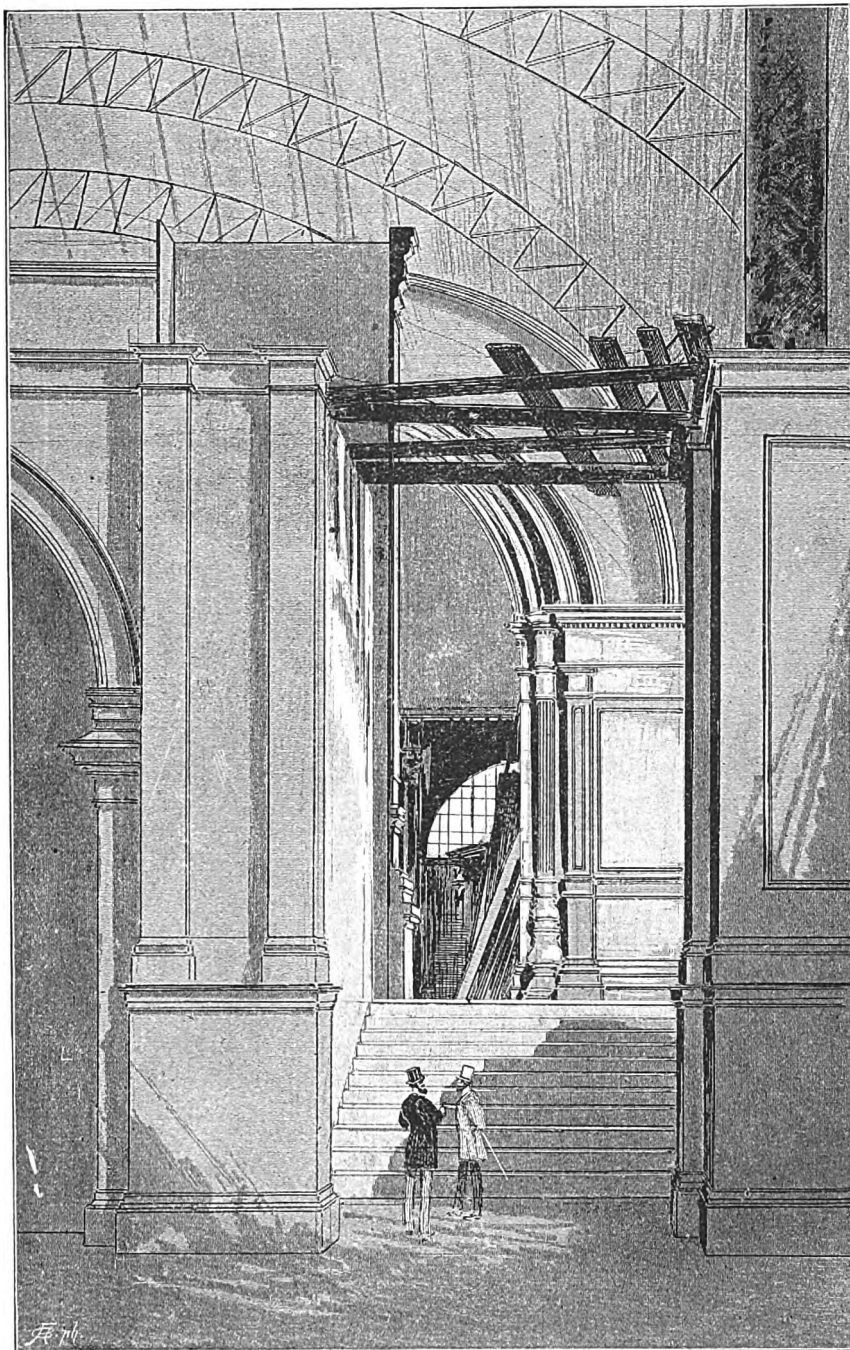
Fertigwerdens hängt denn doch zumeist von Factoren ab, die ausserhalb jeder Berechnung liegen; so in erster Reihe von der Pünktlichkeit der Bahnen, welche aus aller Herren Länder die Ausstellungs-Objecte auf einem Punkte zusammenzuführen, dann von der Pünktlichkeit der heimischen Industriellen und Gewerbsleute, welche Arbeiten für die Ausstellung übernommen und an genau fixirten Terminen zu liefern versprochen haben, endlich von der Pünktlichkeit aller Ausstellenden selbst, welche wissen müssen, wann sie mit ihren Installationen beginnen sollen, um rechtzeitig fertig zu werden.

Nun giebt es überall Personen — und es wird an solchen auch in Wien kein Mangel sein — die mit mehr oder minder triftigen Entschuldigungsgründen ihre Säumigkeit zu bemänteln verstehen. Und so ist es denn leider schon gewiss, dass die eigentliche Eröffnung der Ausstellung, soll diese keine bloss nominelle sein, um einige Tage wird verschoben werden müssen. — Heute, wenige Tage vor dem fixirten Eröffnungs-Termine bietet die Ausstellung für den Laien allerdings noch ein unentwirrbares Chaos von Kisten in jeder Grösse,

riesigen Schutthaufen, fabelhaften Gerüsten, rohem und verputztem Mauerwerk, halbausgepackten Ausstellungsgegenständen, die in den unsinnigsten Positionen die Wege versperren, dazwischen eine Unzahl von hastig und räthselhaft beschäftigten Personen, kurz, ein Bild der vollendeten Unfertigkeit, während dem Sachverständigen und mit dem Werden einer Exposition Vertrauten allenthalben das Bild der

werdenden Grösse entgegentritt und sein geübtes Auge aus den Umrissen und Einzelheiten mit Behagen die fertige Zeichnung der ganzen Ausstellung zusammensetzt, die dazu bestimmt ist, sich würdig an ihre Vorgängerinnen von London, Paris und München anzuschliessen, sie in vielen Beziehungen zu übertreffen und durch drei Monate das Interesse der gesammten civilisirten Welt ganz auf sich zu concentriren.

Die Vertagung der Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung wird von missgünstigen Zungen gewiss auch in missgünstiger Weise gedeutet werden; dem wäre jedoch entgegenzuhalten, dass eine *feierliche Eröffnung einer elektrischen Ausstellung* nur in den Abendstunden bei *glänzender elektrischer Beleuchtung* vorgenommen



Der Bau des Theater-Aufganges.

werden darf, und dass so zahlreiche und durchwegs neu hergestellte Installationen bei der allerersten Erprobung — sicherlich theilweise wenigstens — versagen können. Wer den nach dieser Richtung etwas peinlichen Eindruck bei der Eröffnung der Münchener Ausstellung mit erlebt, der wird diese vielleicht nicht übertriebene Vorsicht des Directions-Comités gewiss begreiflich finden. *Egon Sturm.*

Zum §. 22 des Ausstellungs-Reglements.

„Electrical Review“, eine der angesehensten amerikanischen Fachschriften stellt folgende Betrachtungen über den §. 22 des Ausstellungs-Reglements an, welchen wir jedoch nicht in Allem und Jedem beipflichten möchten:

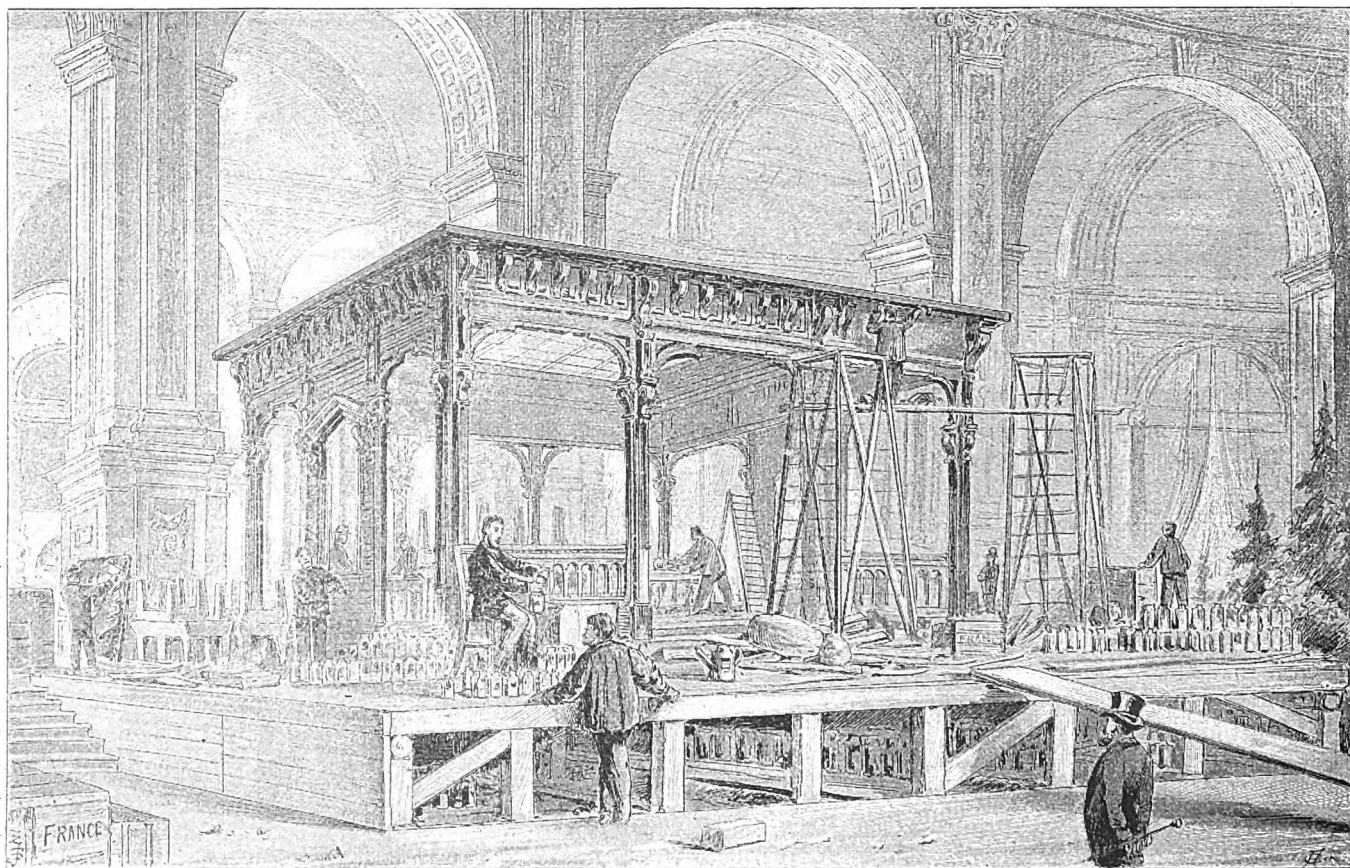
„Wenn die Erwartungen der Veranstalter der kommenden elektrischen Ausstellung in Wien nicht allzu sanguinisch sind, so wird die beste bisher gesehene Sammlung elektrischer Erfindungen aus all' den getroffenen Vorbereitungen resultiren.

Eine Einrichtung jedoch möchten wir erwähnen, welche sowohl dem Publikum, das die Wahrheit in Betreff des Werthes der verschiedenen Apparate

über Licht, Kraft u. s. w. genau erfahren will, als auch allen jenen Erfindern, welche Dinge von wirklichem Werthe ausstellen, gewiss nur angenehm sein kann.

Es wird hier, wenn wir recht verstanden, keine wie immer geartete Vertheilung von Preisen stattfinden, wie in den meisten, oder vielmehr fast allen Ausstellungen, welche bisher stattfanden und diese Bestimmung, auf eine officielle Kenntnissnahme all' der Erfindungen von zweifelhaftem Nutzen Verzicht zu leisten, spricht sehr für ein überaus feines Urtheil und für die äusserste Ehrenhaftigkeit von Seite des Comités.

Die Uebel, welche aus einer unterschiedslosen Vertheilung von Ehren erwachsen, können nicht



Französischer Pavillon (im Bau).

überschätzt werden. Trug und Charlatanerie werden ermuntert und ein vertrauensseliges Publikum wird von denselben Männern, denen es den Schutz seiner Interessen anvertraut, in Schlingen und Fanggruben gelockt.

Um Personen mit elektrischen Apparaten anzueifern und Erfindungen dem Erfolge ihrer Ausstellungen selbst zuzuschreiben, haben in erster Linie die Engländer stets Medaillen zuerkannt, vermuthlich, um jegliche Person auszuzeichnen, welche kostbare oder interessante Dinge mit sich herbeigeschleppt, ohne Rücksicht auf den praktischen Werth oder auf die Absicht des Ausstellers, mit diesem Lockmittel dann das Publikum zu hintergehen. Wie weit das die Engländer treiben, mag aus folgendem Beispiele ersichtlich werden:

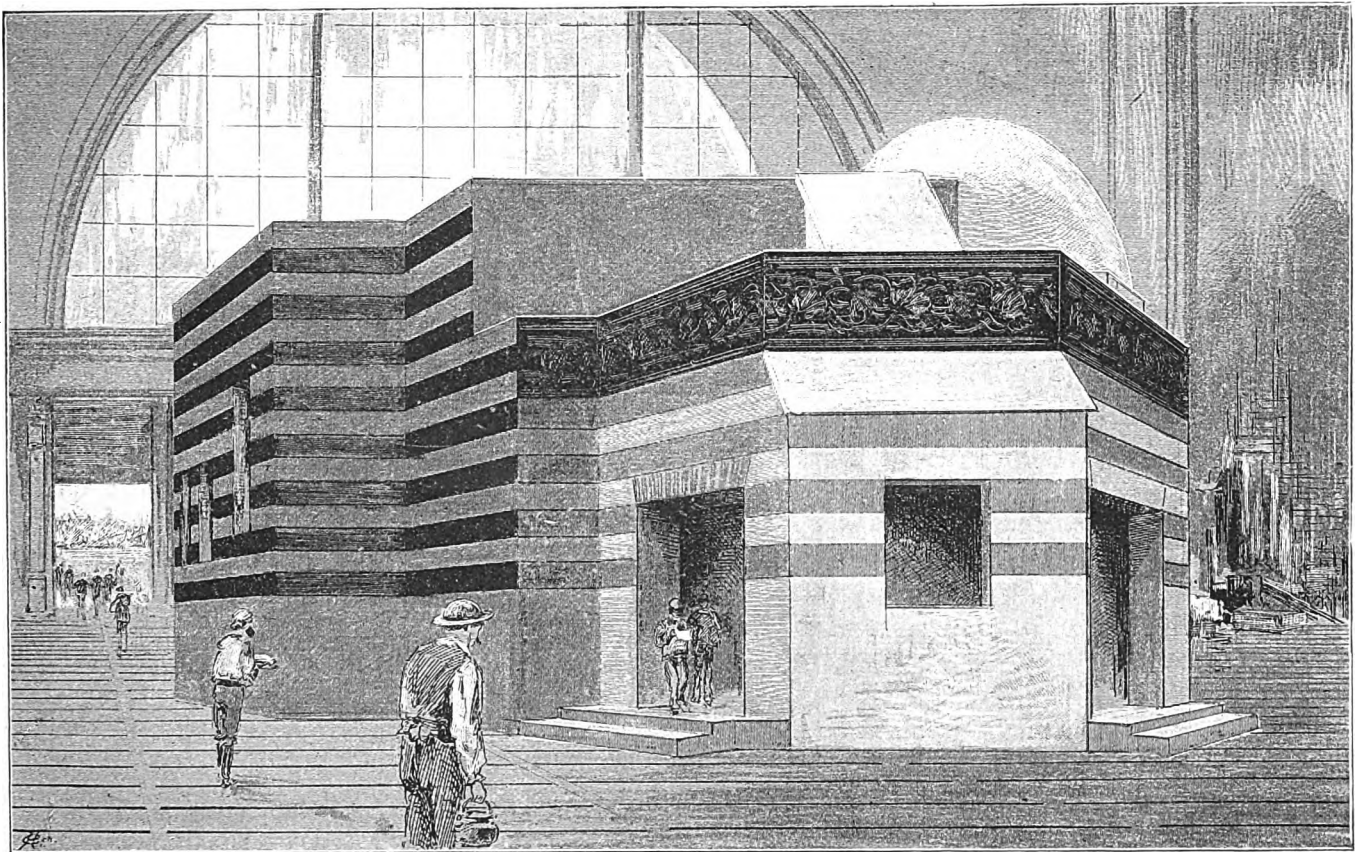
Bei der letzten Manufacturausstellung in London wurden aus einem kleinen Handkorbe Medaillen vertheilt. Der Ausstellungsschluss war da und das Comité wollte eben im Gefühl gethaner Pflicht auseinandergehen, als es zu seinem grössten Entsetzen einen Mann erblickte, der Körbe mit Tabakrollen gefüllt, am Arme trug und heftig gegen die Menge schreiend auf- und ablief: „Hier ist Tabak, extra fein, *der einzige* in der ganzen Ausstellung, der keinen Preis bekam!“

Die Absicht der Veranstalter der kommenden elektrischen Ausstellung in Wien erscheint uns daher, wenn anders wir richtig unterrichtet sind, äusserst empfehlenswerth. Alle Aussteller stehen infolge dessen auf gleichem Fusse und es wird keiner Gesellschaft, wie hoch dieselbe auch in der

allgemeinen Werthschätzung des grossen Publikums stehen mag, ein Vorrecht vor der anderen eingeräumt. Das heisst, der unbekannte Mann, der nie noch infolge seiner Bescheidenheit oder infolge einer anderen Ursache ausgestellt hat, wird hier in gleicher Linie stehen mit jenem, der das Publikum mit blendenden Plakaten und packenden Annoncen auf seine Sachen aufmerksam gemacht hat. Und neigt sich die Ausstellung zu Ende, so wird nur dem ein günstiges Urtheil erstehen, dessen Apparat wirklich das geleistet hat, was für ihn versprochen wurde, und dessen die Einrichtung originell und von praktischem Werthe ist.“

Aus der Rotunde.

Es giebt Feinschmecker auf dem Gebiete des Ausstellungswesens, denen ein Durchstreifen der Ausstellung während der letzten Tage vor der Eröffnung lieber ist, als spätere planmässige Besichtigung der ausgestellten Schätze; das allmähliche Wachsen und schliessliche Werden, der Ausschluss des grossen Publikums, der intime Verkehr mit all' den unzähligen Details, die später im Menschenstrome kaum oder gar nicht zu sehen sein werden, das Alles verleiht solchen vorzeitigen Besuchen einen eigenthümlichen Reiz. Die fertige Ausstellung giesst ihr Füllhorn von Ueberraschungen dem Besucher auf einmal entgegen, jetzt aber sieht man



Orientalischer Pavillon (im Bau).

täglich Neues und freut sich heute am Errathen des Kommenden, um dann morgen schon in der thatsächlichen Ausführung des Errathenen Bestätigung oder Widerlegung des schnell gemachten Schlusses zu finden.

Dem Leser einen richtigen Begriff von dem gegenwärtigen Zustand in der Rotunde zu geben, ist nicht schwer. Das Recept hierfür ist uralte und gegenwärtig wieder an allen Ecken und Enden frisch und fröhlich benützt. Man nehme zuerst einen grossen Topf, „Chaos“ benannt, und gebe da nun hinein, was eben zur Hand ist. Balken natürlich und Nägel, Kisten und Bretter, Schutthaufen und Staub, recht viel Staub; ferner Schwungräder, und zwar womöglich der späteren Steigerung wegen einstweilen nur halbe Schwungräder, phantastisch

geformten Eisenkram, riesige Kessel und mächtige Bündel von Laufriemen und Laufseilen; schliesslich Leitungsdrähte in allen Dimensionen, ganz dünn für die „elektrischen Stösse“ des Telephones, mitteldick dem „rauschend dahinbrausenden Strome“ der Bogenlampen und endlich zolldick für die „breit dahinziehende Fluth“ der Glühlichter, das Alles aber der Kreuz und Quer, hoch oben in den Lüften und tief drunten in der Erde Schoss. Dieses Durcheinander der verschiedensten Dinge muss selbstverständlich in passender Weise und an richtiger Stelle servirt werden. Nordportal und Südportal, Nordwesthof und Südostgalerie u. s. w. sind hier in möglichst schwungvoller Weise zu verwenden.

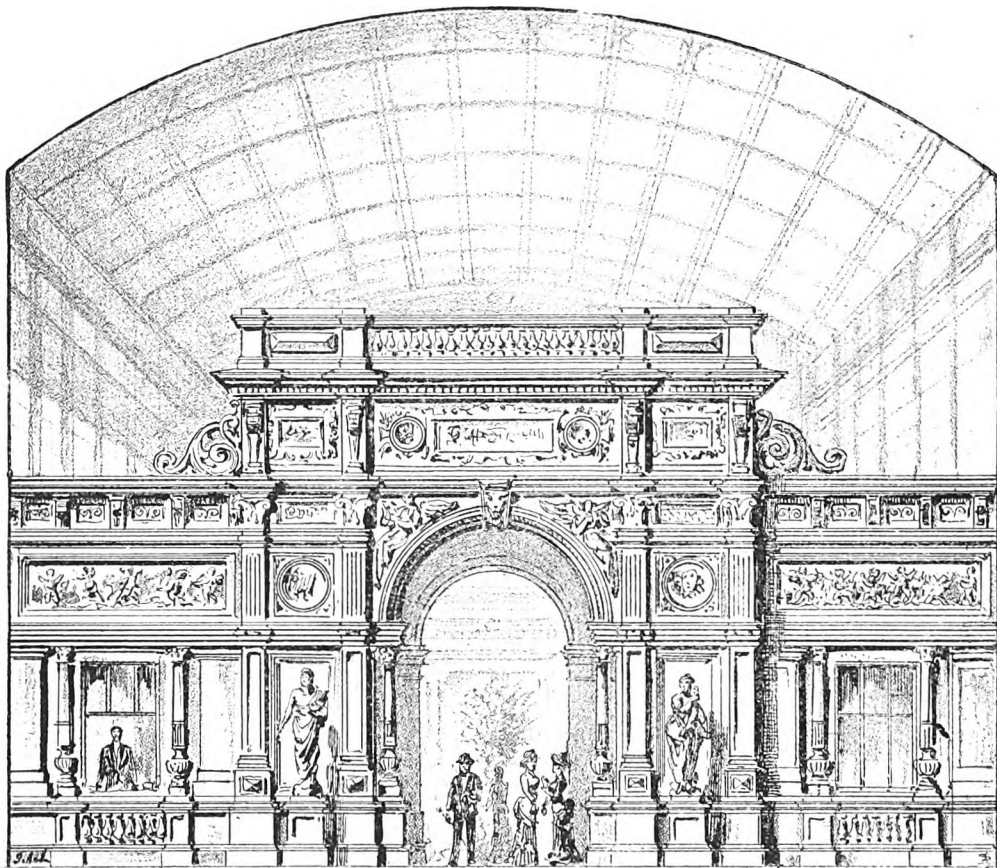
Wir glauben es aber getrost der Phantasie unseres Lesers überlassen zu dürfen, sich allein

zurecht zu finden mit Hilfe obiger Anleitung und des in unserer letzten Nummer gegebenen Planes, welcher infolge des Umstandes, dass er der erssterschienene, nach Ländern eingetheilte Plan ist, und infolge seiner Uebersichtlichkeit allseitige Anerkennung und bereits weitgehende Verwendung gefunden hat.

Der allgemeine Stand der Vorarbeiten in der Rotunde ist derart, dass wir ein vollständiges Fertigwerden bestimmt verneinen und sogar an eine mindestens achttägige Verschiebung des Eröffnungstermines — wenigstens für die Abendstunden — glauben müssen. Am nächsten der Vollendung scheint uns das Kesselhaus im Nordwesthof zu sein, dessen gegenwärtiger Zustand die Illustration auf Seite 45 zu versinnlichen sucht. Ferner sind die Grundmauern für die Maschinen vollendet und alle Leitungskabel gespannt. In der Rotunde selbst ist der Pavillon der französischen Regierung (Illustration Seite 38) am Nordeingange sehr weit vorge-schritten, ebenso der vom Architekten *Hieser* reizend hergerichtete und Innen fast fertig-gestellte orientalische Pavillon (Illustration Seite 39) am Osteingange, der jedoch äusserlich noch überaus phantastisch und übermüthig aufgeputzt wird. Grosses Interesse erregen ferner jetzt schon die Interieurs (Illustration Seite 36) in der nördlichen Ostgalerie, welche Architekt *Décsey* in genialer Weise anzuordnen verstand. Unsere Illustration giebt einen Blick durch den Längsgang, von dem man rechts und links zu den kleinen Zimmerchen und Gemächern gelangt, welche von verschiedenen Wiener Künstlern mit ungemeinem Fleisse und hingebender Liebe ausgestattet werden; der Ausblick unseres Bildchens geht gegen die Nordgalerie, woselbst die Dampfmaschinen aufgestellt werden. Dieser Ausblick wird indess durch das Portal der nebenstehenden Kunsthalle versperrt werden.

Schliesslich bringen wir in der heutigen Nummer auch noch einige Illustrationen über das kleine Theater in der südlichen Ostgalerie. Daselbst sieht man bereits deutlich die Einrichtung und Anordnung aller Einzelheiten. Foyer, Cassen, Zuschauer-raum, Bühne, Versenkungen, Garderoben, Repositorien u. s. w., Alles wird da sein, bis auf die Cou-lissen, statt welcher hier geschlossene Horizonte in Verwendung kommen sollen. Man ist überrascht von der Grösse und Verwendbarkeit dieser Gale-rien, wenn man sieht, wie viel darin Platz hat, ohne gepresst oder gedrängt zu erscheinen. Rechter Hand (Illustration Seite 41 nach hinten) sind mehrere Thüren gegen den Südosthof, für den Fall einer Feuersgefahr, ferner ist im Hintergrunde des schief

ansteigen-
den Zuse-
herraumes
eine Loggia
eingerichtet
von welcher
aus Projec-
tions-Appa-
rate gegen
die Bühne
hin gerich-
tet werden
können. Der
ganze Raum
wird näm-
lich auch als
Vortrags-
saal dienen
und scheint
zu Experi-
mental-Vor-
trägen wie
geschaffen.
Die Illustra-
tion Seite 37
bringt das
Eingangs-
portal zum
Zuschauer-
raum in sei-

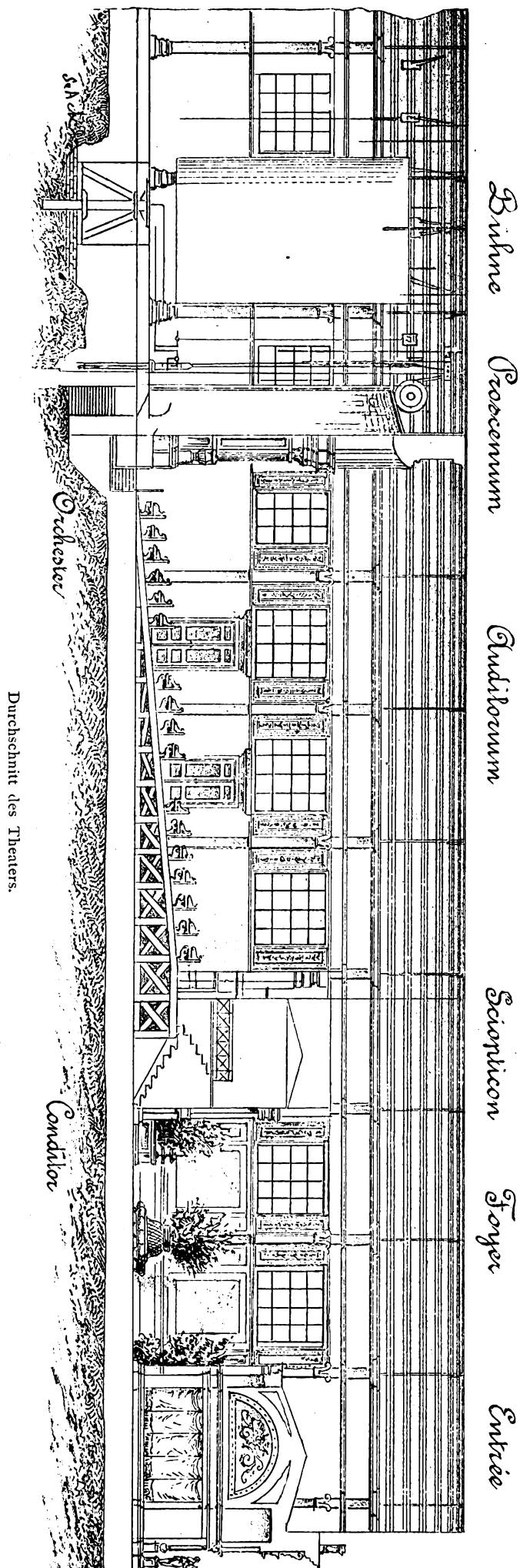


Theater-Eingang.

ner gegenwärtigen Verfassung zur Ansicht, während der Anblick des projectirten Hauptportals in obenstehender Illustration dargestellt ist.

Wir zweifeln auch nicht einen Augenblick daran, dass dieses elektrische Theater in der Rotunde auf das Publikum eine ungemeine Anziehung ausüben wird, soferne nur die zur Vorführung gelangenden Tableaus und sonstigen Darstellungen in künstlerischer Hinsicht ebenso prächtig arrangirt sein werden, wie dies bei der äusseren Einrichtung des Zuschauerraumes der Fall ist.

Es wäre verfrüht, heute schon über die erwähnten Objecte mehr zu sprechen, wir werden ja auf all' das ausführlich zurückkommen. e. l.



Das empfindlichste Galvanoskop.

Von Prof. Ernst v. Fleischl.

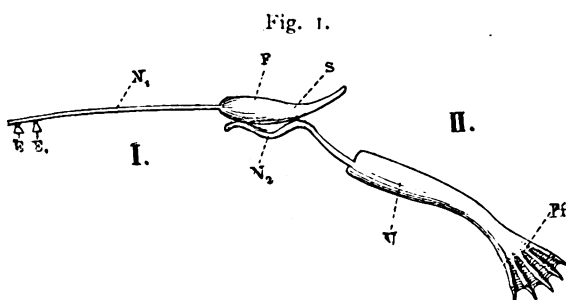
Das empfindlichste Galvanoskop ist der Froschnerv. Seine Ueberlegenheit über andere Galvanoskope beruht nicht so sehr auf seiner Fähigkeit, geringe Quantitäten sich abgleichender Elektrizität als solche anzuzeigen, als vielmehr darin, Schwankungen von Stromstärken minimalster Intensität anzuzeigen, sobald diese Stromschwankungen sich nur mit einer hinreichenden Geschwindigkeit vollziehen.

Da bei den Lesern dieses Aufsatzes keine Kenntniss von anatomischen und physiologischen Details vorausgesetzt werden soll, so möge zunächst eine Schilderung der Lage, des Aussehens und der allgemeinen Eigenschaften der Froschnerven und Muskeln folgen. Dass man sich gerade der Frösche zu derartigen Versuchen bedient, hat seinen Grund darin, dass erstens diese Thiere in unseren Gegenden leicht zu beschaffen sind, ferner darin, dass sie die Eigenschaft haben, dass ihre Gewebe selbst nach dem Tode des Frosches noch durch längere Zeit bis zu einigen Stunden ihre Lebenseigenschaften in merklich unvermindertem Grade bewahren; und endlich darin, dass in den grossen und stark ausgebildeten hinteren Extremitäten dieser Thiere ein Nerv verläuft, welcher für das Experiment bequeme Dimensionen besitzt und leicht zu präpariren ist.

Das Central-Nervensystem (Gehirn und Rückenmark) dieser Thiere ist bekanntlich wie das der anderen Wirbelthiere in eine knöcherne, mit Oeffnungen versehene Kapsel (Schädel und Wirbelsäule) eingeschlossen. Vom Central-Nervensysteme gehen die Wurzeln der Körperrnerven aus. In der Nähe des unteren Endes der Wirbelsäule treten aus zwei Reihen von Löchern die Wurzeln der Nerven für die unteren Extremitäten in Form von feinen weissen Fäden heraus. Diese vereinigen sich, nachdem sie ein Geflecht gebildet haben, zu einem dickeren Stamme von cylindrischer Gestalt (etwa 1 mm im Durchmesser), welcher aus der Beckenhöhle des Thieres in die Oberschenkelregion eintritt und auf seinem weiteren Verlaufe, theils durch Abscheidung von Seitenästen, theils weiter unten durch Zweispaltung des Hauptstammes selbst sich in feinere Zweige auflöst, die sich abermals verzweigen und sich zuletzt in Form feinsten Fäden zu den Endorganen begeben. Diese weissen Fäden, die Nervenstämme, erweisen sich unter dem Mikroskope als zusammengesetzt aus lauter parallel an einander gelagerten, ausserordentlich feinen, 0,03—0,001 mm im Durchmesser haltenden Fasern, deren jede, so viel man weiss, so lange sie im Stamme und in den Aesten des Nerven verläuft, sich nicht theilt, und mit keiner ihrer Nachbarfasern in irgend eine anatomische Verbindung tritt. Erst unmittelbar vor ihrem Eintritte in die betreffenden Endorgane kommen an diesen feinsten fadenartigen Elementen, aus denen die Nervenfasern zusammengesetzt ist, Theilungen vor. Eine jede solche „Nerven-Primitivfaser“

besteht aus einem fadenförmigen, axial gelegenen Theile, dem „Axencylinder“, welcher nach der Ansicht der Physiologen Träger der eigentlichen Function, nämlich der Fortleitung der Erregung ist; und einer ihn unmittelbar umschliessenden, sogenannten „Markscheide“, welche letztere wiederum aussen von einer feinsten Membran, der „Schwannschen Scheide“, umgeben ist.

Die Wurzeln verlassen das Rückenmark auf jeder Seite desselben in zwei von einander gesonderten Längsreihen, einer vorderen, mehr dem Bauche des Thieres zugewendeten, „vordere Wurzeln“, und einer mehr dem Rücken zugewendeten, „hintere Wurzeln“.



I. = Erstes Präparat.

N₁ = Nerv desselben.

F = rothes Fleisch, S = Sehnenspiegel des Muskels desselben.

E, E₁ = Reizelektroden.

II. = Zweites Präparat.

N₂ = Nerv desselben.

U, Pf, Unterschenkel und Pfote desselben.

Reizt man auf irgend eine Weise eine hintere Wurzel, dann giebt der Frosch durch Fluchtversuche und anderweitige nicht misszuverstehende Geberden, Gefühle des Schmerzes kund. Reizt man hingegen eine vordere Wurzel, so tritt in der von ihr versorgten Muskelgruppe eine Zusammenziehung ein, ohne dass das sonst so lebhaftes Thier eine Spur einer Empfindung verrathen würde. Nachdem die beiden Wurzeln zu einem gemeinschaftlichen Stamme zusammengetreten sind, d. h. nachdem sie ihre Fasern aneinandergelegt haben, so dass diese nunmehr einen einzigen Strang bilden, verlaufen in diesem natürlicher Weise sensorische als auch motorische Bahnen, und eine Erregung des gemeinschaftlichen Stammes hat sowohl Empfindung als auch Bewegung zur Folge.

Die Erfolge der Nervenirregung sind von jeher zumeist an den motorischen Fasern studirt worden, da ja die Zusammenziehung eines Muskels eine ohne Weiteres bemerkbare, sinnfällige Erscheinung ist, während die nach Erregung sensorischer Fasern auftretende Empfindung erst mittelbar durch die Reaction des Thieres auf dieselbe erschlossen werden kann. Bei den vielfachen Versuchen über die Erregbarkeit motorischer Nervenfasern durch Elektricität hat es sich nun herausgestellt, dass die Nervenfasern weder für statische Spannungen, noch für constante Ströme von beliebiger Intensität erregbar sind, wohl aber für

Schwankungen in der Intensität elektrischer Ströme; gleichgiltig, ob diese Schwankungen von Null oder von einem beliebigen anderen Werthe ausgehen, oder auf Null oder einen beliebigen anderen Werth endigen.

Das massgebende Element für die Einwirkung elektrischer Stromschwankungen ist ganz entschieden die Steilheit, mit welcher die Stromschwankung sich vollzieht. Es ist z. B. ganz leicht möglich, einen Strom von sehr grosser Intensität in der Weise in einen solchen motorischen Nerven hineinzuschleichen, dass der Nerv und der mit ihm verbundene Muskel nicht erregt werden. Es genügt hierfür, den Strom ganz allmählich binnen einer geraumen Zeit seine endliche Höhe erreichen zu lassen. Ebenso kann man diesen Strom wieder aus dem Nerven allmählich herausziehen, ohne dass Erregung erfolgt. Hingegen genügt die plötzliche Schliessung oder Oeffnung selbst des allerminimalsten Stromes im Nerven, um denselben zu erregen, und in dieser Empfindlichkeit des Nerven für steile, wenn auch an sich sehr geringe Stromschwankungen liegt sein besonderer Werth als Galvanoskop.

Die Stromschwankungen, welche in den Drahtwindungen eines *Bell'schen* Telephons beim Ansprechen desselben durch die menschliche Stimme entstehen, sind vollkommen hinreichend, um den Nerven in Erregung zu versetzen. Diese Stromschwankungen stellen bekanntlich ein treues Abbild der Schallschwingungen dar, durch welche das Telephon erregt wurde, und hierauf beruht ja eben die ganze Function des Telephon. Kämen in der graphischen Darstellung der Bewegung der Luftmolekeln in einer Schallwelle vermöge der Klangfarbe dieses Schalles in gewissen Momenten besonders steil ansteigende oder abfallende Curvenstücke vor, dann würden diesen Stellen der Schallcurve in den Strömen, die im Telephondraht circuliren, sehr steile positive oder negative Stromschwankungen entsprechen, welche nach dem Gesagten besonders geeignet sind, eine Einwirkung auf lebende Nerven auszuüben.

Verbindet man die beiden Drahtenden eines Telephons durch einen frei präparirten Hüftnerve eines Frosches, an welchem sich noch der von diesem Nerven versorgte Muskel befindet, so wird dieser letztere allemal in Zusammenziehung gerathen, wenn in den auf das Telephon einwirkenden Schallwellen steil ansteigende oder abfallende Strecken vorkommen. Eine elegante Form hat *E. du Bois-Reymond* diesem Versuche gegeben, indem er die verschiedene Gestalt der den Klangfarben verschiedener Vocale entsprechenden Curven in folgender Weise verwendet hat: Wird in das mit dem Nerven in Verbindung gebrachte Telephon mit mässig starker Stimme das Wort „lieg“ hineingesprochen, so bleibt der Muskel in Ruhe, da in diesem Klange keine besonders steilen Curven vorkommen; spricht man hingegen mit ebenso schwacher Stimme wie früher gegen die Telephonplatte das Wort

„zuck“, so geräth der Muskel in eine so lebhaftes Zusammenziehung, dass er sammt dem Nerven gelegentlich von den Drahtenden, über welche letzterer gebracht war, wegspringt.

Ein anderer Versuch, bei welchem allerdings nicht nur der Nerv, sondern auch die Muskeln selbst vom Strome durchflossen werden, ist der folgende: Man legt auf eine grössere Kupferplatte eine kleine Zinkplatte, und auf diese letztere einen Blutegel. Dieser beginnt sehr bald von der Zinkscheibe fortzukriechen, indem er den vorderen Theil des Körpers erhebt und den Kopf dann auf einen Theil der Kupferplatte niedersenkt. Sobald aber diese Berührung erfolgt, ist ein *Daniell'sches* Element geschlossen, dessen Strom sich plötzlich durch den Körper des Blutegels ergiesst; hierdurch wird derselbe zu einer Zusammenziehung seiner Muskeln veranlasst, welche den Kopf von der Kupferplatte wieder abhebt. Auch im Abheben erfährt wegen der plötzlichen Unterbrechung des Stromes das Thier einen Reiz, der es noch mehr zusammenziehen macht. Nach kurzer Zeit wiederholt sich dieses Spiel mit demselben Erfolge, so dass der Blutegel wie festgebannt auf der Zinkplatte erscheint.

Die Empfindlichkeit des Froschnerven gegen Ströme ist so gross, dass, wenn man den Froschnerven beim Präpariren mit einer stählernen Pinzette und einer stählernen Scheere gleichzeitig berührt, und diese beiden Instrumente zufälligerweise in directe metallische Verbindung mit einander gerathen, in den Muskeln eine Zuckung erfolgt, welche ihren Ursprung in dem äusserst schwachen Strom hat, der von den beiden aus Stahl verfertigten Instrumenten, welche aber doch elektromotorisch nicht vollkommen gleichwerthige Oberflächen besitzen, ausgeht. Legt man einen mit dem Muskel in Zusammenhang stehenden Nerven auf ein Stück Metall, eine Münze u. dgl., und berührt dann den Nerven und die Unterlage gleichzeitig mit einem anderen Metallstücke, so erfolgt jedesmal bei der Berührung eine heftige Zuckung; so lange aber der auf diese Weise hervorgebrachte Strom constant im Nerven circulirt, bleibt der von ihm versorgte Muskel in vollkommener Ruhe.

Bekanntlich sind die Nerven und Muskeln „elektromotorische Gewebe“, d. h. es gehen von ihnen selbst Ströme aus, welche im Nerven sowohl wie im Muskel von einem künstlich angebrachten Querschnitte zu der natürlichen Oberfläche dieses Gebildes und im ableitenden Bogen von der Oberfläche des Nerven oder Muskels zum Querschnitte circuliren. Beim Muskel verhält sich die Sehne oder der Sehnenspiegel, an welchen sich seine Fasern ansetzen, ebenso wie ein künstlich an ihm angebrachter Querschnitt. Diese Ströme lassen sich nun leicht mittelst des empfindlichen Galvanoskops, welches ein Nerv-Muskelpräparat darstellt, nachweisen. Man präparirt dem frisch getödteten Frosche auf der einen Seite den Hüftnerven im Zusammenhange mit dem Unterschenkel und der Pfote heraus.

Das centrale Ende ist möglichst hoch oben, also beim Austritte aus der Wirbelsäule, abgeschnitten. Auf der anderen Seite des Frosches präparirt man durch Abziehen der Haut den grossen Wadenmuskel frei. Lässt man nun das erste Präparat, indem man dasselbe beim unteren Ende in der Hand hält, so mit dem frei präparirten Nerven auf den Wadenmuskel auffallen, dass der Nerv diesen letzteren sowohl an Punkten seiner rothen Oberfläche, als auch an Punkten seines weissen, schimmern den Sehnenspiegels berührt, dann geräth das Nerv-Muskelpräparat, das man in der Hand hält, in eine lebhaftes Zuckung. Noch viel besser gelingt der Versuch, wenn man an dem zweiten Muskel eine Wunde angebracht hat und nun den prüfenden Nerven so auffallen lässt, dass derselbe Theile der natürlichen Oberfläche und mit anderen Punkten Theile des in der Wunde frei liegenden querdurchschnittenen Muskelfleisches berührt.

Eine der merkwürdigsten Thatsachen in der Nerven- und Muskelphysik ist die, dass die Ströme, welche in den ruhenden Nerven und Muskeln circuliren, allemal einen raschen Abfall in ihrer Intensität erleiden, wenn der Nerv oder der Muskel erregt wird; man nennt diesen Abfall die „negative Stromschwankung“ der erregten Nerven und Muskeln. So gering nun der Betrag einer solchen einzelnen negativen Stromschwankung auch sein mag, er genügt doch, unser Galvanoskop zum Ausschlage zu bringen.

Man präparire auf beiden Seiten eines frisch getödteten Frosches die beim Austritte aus der Wirbelsäule abgeschnittenen Hüftnerven in ihrem ganzen Verlaufe frei, lasse den einen im Zusammenhange mit dem Unterschenkel und der Pfote, den anderen im Zusammenhange mit dem frei präparirten grossen Wadenmuskel. Dann lege man den ersten Nerven so an die Oberfläche des frei präparirten anderen Wadenmuskels an, dass er letzteren an zwei Punkten, nämlich am rothen Muskelfleische und am Sehnenspiegel berührt. (Siehe die Fig. auf Seite 42 sammt Erklärung.) Sodann erzeuge man durch einen minimalsten elektrischen Strom, durch einen Schnitt mit der Scheere, oder auf irgend eine andere Weise, den mit dem frei präparirten Muskel im Zusammenhang stehenden Nerven: man wird nicht nur an dem von ihm versorgten Muskel, sondern auch an den Muskeln des anderen Beines die in gar keinem anatomischen Zusammenhange mit ihm stehen, Zuckungen sehen. Diese Zuckung des zweiten Muskels (secundäre Zuckung) rührt daher, dass in dem Nerven des zweiten Muskels von vorneherein der Muskelstrom des frei präparirten Wadenmuskels circulirte, dass gewissermassen der Nerv des zweiten Präparates den schliessenden Bogen des ersten darstellte. Wird nun der erste Nerv erregt, und zuckt infolge hievon der direct von ihm versorgte Muskel, dann findet im Momente der Erregung des Muskels eine Abnahme, eine negative Schwankung, seines Stromes

statt, und diese wirkt erregend auf den Nerven des zweiten Präparates; und der mit diesem zweiten Nerven in Verbindung stehende Muskel zuckt nun natürlicherweise auch. Es lassen sich diesem Versuche sehr viele Gestalten geben, deren Aufzählung aber hier nicht am Platze wäre.

Wird der Nerv des ersten Präparates nicht durch einen einmaligen elektrischen Stromstoß erregt, sondern durch rasch aufeinander folgende Ströme einer Inductionsspirale, so geräth der mit ihm zusammenhängende Muskel in einen Zustand dauernder Zusammenziehung (Tetanus), welcher daher rührt, dass der Muskel zwischen je zwei Erregungen nicht Zeit hat, wieder zu erschlaffen.

Die Stromschwankungen, welche mit der Erregung des Muskels einhergehen, vollziehen sich aber in viel kürzeren Zeiten, als die Zusammenziehungen des Muskels selbst. Sie sind also noch getrennt von einander, wenn die Zusammenziehungen schon in einander fließen. Jede von diesen getrennten negativen Stromschwankungen erregt für sich den Nerven des zweiten Präparates, und so wie die Zuckung des primären Muskels eine secundäre Zuckung veranlasste, so erregt der Tetanus des primären Muskels einen secundären Tetanus, d. h. eine andauernde Zusammenziehung des zweiten Muskels.

Ein anderer Versuch, welcher die ausserordentliche Empfindlichkeit des Froschnerven gegen elektrische Ströme selbst von minimalster Intensität, wenn dieselben nur rasch genug entstehen oder verschwinden, documentirt, ist der folgende: Bekanntlich stellt sich das Quecksilber in einem cylindrischen, oben und unten offenen Rohre, dessen Lumen sich nach unten zu konisch bis zu capillarer Feinheit verjüngt, auf einen gewissen Punkt in's Gleichgewicht ein. Je höher die Quecksilbersäule ist, desto weiter dringt sie in das conisch verjüngte untere Ende des Rohres vor, einen desto kleineren Querschnitt weist ihr unteres Ende auf, eine desto stärkere Krümmung zeigt ihre untere Oberfläche, bis endlich bei immer wachsender Höhe der Quecksilbersäule das Quecksilber das untere Ende der sich verjüngenden Capillare erreicht und nunmehr aus derselben in kleinen Tröpfchen austritt. Solange das Quecksilber nicht austritt, hat man sich die Säule im Gleichgewicht gehalten zu denken durch Gleichheit zweier in entgegengesetzter Richtung auf sie einwirkender Kräfte. Die eine Kraft ist die Schwerkraft, die andere Kraft ist die in entgegengesetzter Richtung zu dieser wirkende Oberflächenspannung des Meniskus.

Wird der unterste Theil der Capillarröhre unterhalb des Quecksilbers mit verdünnter Schwefelsäure erfüllt und die Capillarröhre in ein kleines Gefäß eingetaucht, welches ebenfalls mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist, und an dessen Boden sich etwas Quecksilber befindet, und verbindet man nun das Quecksilber am Boden des Gefäßes mit dem einen Poldrahte, das Quecksilber in der Röhre mit

dem anderen Poldrahte einer Batterie oder sonstigen Elektrizitätsquelle, so wird man eine Verschiebung des unteren Endes der Quecksilbersäule unter Einwirkung des Stromes gewahr werden.

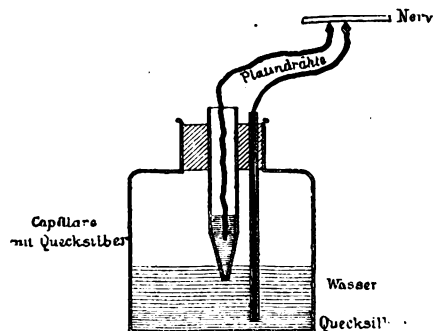
Ueber die theoretischen Ursachen dieser Wirkung des Stromes sind die Ansichten noch nicht abgeschlossen; soviel steht fest, dass die Stellung des Quecksilbers in der Röhre durch die Existenz eines elektrischen Stromes beeinflusst wird.

Dieser physikalische Versuch hat Veranlassung gegeben zur Construction eines Messinstrumentes für Potentialunterschiede, des Capillarelektrometers, indem nämlich, wenigstens nach der Behauptung einiger Physiker, die aber keineswegs unwidersprochen ist, die Druckkraft, welche nothwendig ist, um den Quecksilbermaniskus in der Capillarröhre wieder auf seinen ursprünglichen Gleichgewichtstand zurückzuführen, proportional sein soll der elektromotorischen Kraft, durch welche die Verschiebung des Meniskus aus der Gleichgewichtslage heraus stattgefunden hat.

Wird anderseits der Meniskus aus seiner Gleichgewichtsstellung in der Capillarröhre durch eine Druckkraft verschoben, so entsteht während der Verschiebung in dem Kreise, welcher das Quecksilber in dem Rohre mit dem Quecksilber im Gefässe verbindet, ein elektrischer Strom, dessen elektromotorische Kraft natürlich um so geringer ist, je kleiner die angebrachte Verschiebung ist, und dessen Stärke wegen der ausserordentlich grossen Widerstände in dem Instrumente selbst jedenfalls nur eine sehr geringe ist. Dieses physikalische Verhalten ist eine Umkehrung des zuerst geschilderten.

Construirt man nun ein kleines Capillar-Elektrometer, etwa aus einem 5 cm hohen Fläschchen, auf dessen Boden man etwas Quecksilber gebracht hat, und durch dessen Hals mittelst eines durchbohrten Korkes eine 4 cm lange, unten conisch zulaufende, an beiden Enden offene Glasröhre so durchgesteckt ist, dass ihr unteres Ende in verdünnte Schwefelsäure hineintaucht, welche in dem Fläschchen über dem Quecksilber steht; hat man ferner das Glasrohr mit Quecksilber und den untersten Theil desselben, in welchen das Quecksilber

Fig. 2.



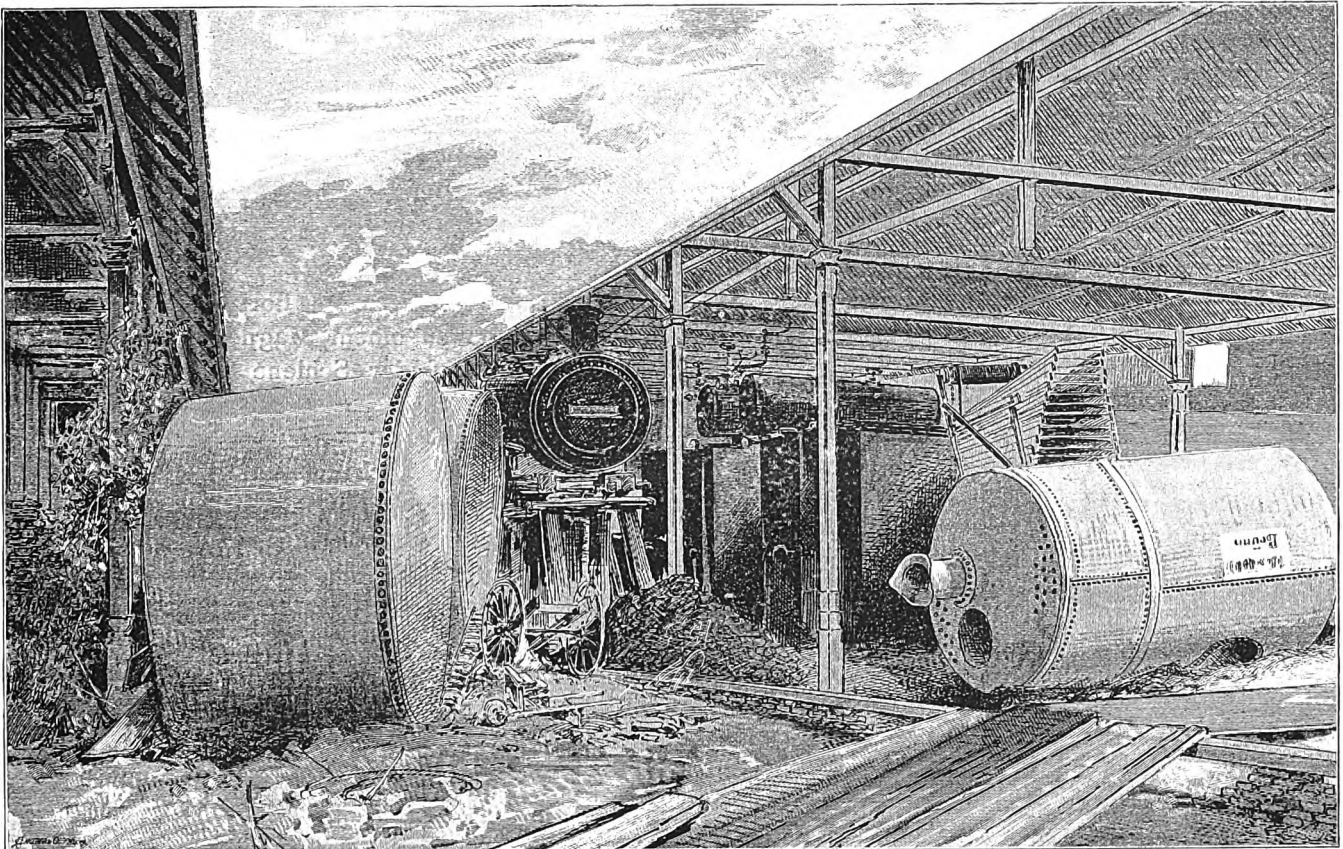
nicht mehr vordringt, ebenfalls mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, verbindet man ferner das Quecksilber am Boden des Fläschchens mit einem

Drahte, der aus dem Fläschchen isolirt herausführt, das Quecksilber in der Röhre hingegen mit einem andern Drahte, und legt man nun über die beiden ausserhalb des Fläschchens befindlichen Enden dieser beiden Drähte den Nerven eines frisch bereiteten Nerv-Muskelpreparates, so wird der Muskel jedesmal in Zuckung gerathen, so oft eine, wenn auch noch so leise Erschütterung des Fläschchens stattfindet.

Eine solche Erschütterung hat nämlich zur Folge, dass das Quecksilber in der Röhre und folglich auch der Meniskus, welcher es nach unten begrenzt, in schwache Oscillation geräth. Mit jeder Veränderung der Gestalt oder der Lage des unteren Meniskus ist aber ein Strom gegeben, und diese

Ströme, welche natürlich wegen der sehr geringen, durch schwache Erschütterungen hervorgebrachten Gestalts-Veränderungen des Meniskus auch nur ausserordentlich schwach sind, erregen wegen ihres so raschen Verlaufes nichtsdestoweniger einen Froschnerven auf's Heftigste. Es genügt z. B. das Fläschchen auf die Platte eines gewöhnlichen soliden Tisches zu stellen, und dann an irgend einer anderen Stelle der Tischplatte leise mit dem Finger auf dieselbe aufzutippen oder ein kleinstes Schrotkörnchen aus geringer Höhe auf dieselbe auffallen zu lassen, um den Froschnerven in Bewegung zu versetzen.

Ich glaube, dass bei der bis jetzt erreichbaren Empfindlichkeit anderer Galvanoskope und bei der



Die Kesselmontirung im Kesselhofe.

Trägheit der Massen, welche bei ihnen in Bewegung zu setzen sind, und bei der ausserordentlichen Kürze der Zeit, binnen welcher hier gleiche und entgegengesetzt gerichtete Stromschwankungen ablaufen, keines der in der Physik üblichen zur Anzeige von Strömen verwendeten Instrumente, die in Rede stehenden Ströme anzuzeigen im Stande sein würde.

Hiernach und nach dem übrigen in diesem Aufsatze Vorgebrachten, hat es wohl seine Berechtigung zu sagen: Für sehr schwache, aber mit grosser Steilheit verlaufende Stromschwankungen ist der lebende Froschnerv das empfindlichste Galvanoskop.

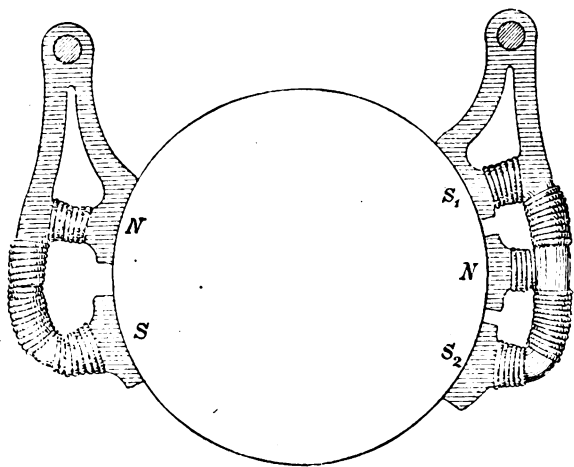
Die elektrische Bremse.

Von Arthur Wilke.

Bei der Wichtigkeit der Aufgabe, den ganzen Zug von einem Punkte aus und momentan bremsen zu können, wird der nachstehende Vorschlag einer *elektrischen Bremse* gerechtfertigt erscheinen. Es liegt ja auch nahe, die Kraftübertragung durch Elektrizität für diese Aufgabe zu verwenden und die Anwendung derselben bietet keine Schwierigkeit.

Das Princip, auf welchem die elektrische Bremse beruht, ist die Vermehrung der Reibung durch Magnetismus. Zu diesem Zwecke ist der Bremsklotz zu einem kräftigen Elektromagneten von passender Form umgewandelt. Sobald der Elektromagnet durch den Strom erregt wird, presst

er sich kräftig an das eiserne Wagenrad an, indem der Magnet und das Eisen des Wagenrades einander anziehen, und es entsteht eine starke Reibung zwischen Rad und Bremsklotz. Die beistehende



Figur wird das Gesagte leicht erläutern. In derselben ist der eine Bremsklotz als zwei-, der andere als dreipoliger Magnet gegeben, um zu zeigen, dass hier auch mehrpolige Magnete verwendet werden können.

So lange nicht gebremst ist, bleiben die Bremsmagneten von dem Rade entfernt, indem eine Feder sie um einige Millimeter zurückzieht.

Die einzelnen Magneten sind parallel geschaltet, so dass sie von einander unabhängig sind, und die Beschädigung der einzelnen nicht die Gesamtheit ausser Dienst setzt. Für die Zuleitungen zu den Bremsen des einzelnen Wagens trägt dieser feste Leitungen, welche an seinen beiden Enden zu Anschlussvorrichtungen führen. Zur Verkuppelung der einzelnen Wagen dienen biegsame Zuleitungen, welche in den Anschlussvorrichtungen befestigt werden.

Zur Magnetisirung der Bremsmagnete dient eine Dynamomaschine, welche auf der Locomotive aufgestellt ist und dort durch eine besondere Dampfmaschine, etwa eine Rotations-Dampfmaschine, bewegt wird. Bei weiterer Entwicklung des Aufspeicherungs-Verfahrens kann selbstverständlich auch aufgespeicherte Elektrizität benutzt werden, welche sehr wesentliche Vortheile vor dem directen Betriebe mit einer Dynamomaschine darbietet. Noch einfacher würde sich die Sache bei einer elektrischen Eisenbahn gestalten. Derselbe Strom, der zur Fortbewegung des Wagens diente, könnte durch eine einfache Umschaltungs Vorrichtung in die Windungen des Elektromagneten eingeleitet werden und so die gewünschte Bremswirkung in einfacher Weise erzielen.

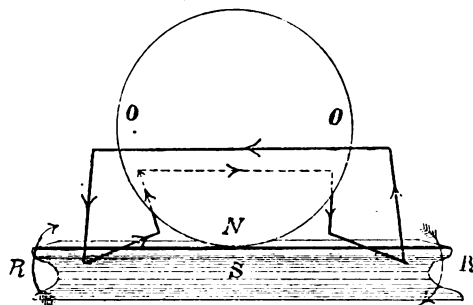
Elektromagnetische Friction für Gebirgsbahnen.

Von Arthur Wilke

Die Idee, mit Hilfe des Elektromagnetismus die Friction der Locomotivräder bei grossen Steigungen zu vermehren, taucht hier wohl nicht zum ersten Male auf. Da mir aber eine praktische Gestaltung dieser Idee noch nicht zu Gesicht gekommen ist, so darf ich hoffen, dass die im Nachstehenden beschriebene Construction nicht ohne Interesse für den Leser sein wird.

Fig. 1 stellt das Schema des Stromlaufes und der magnetischen Vertheilung dar. Um das

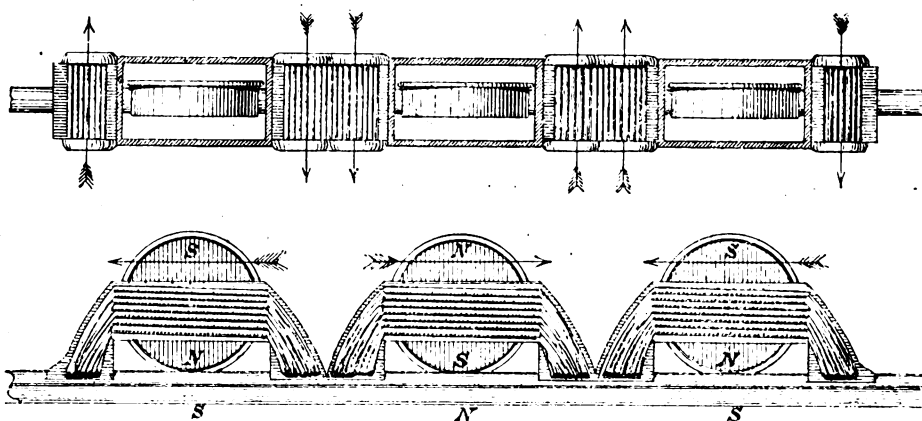
Fig. 1.



Rad ONO ist der Strom horizontal geführt, wodurch dasselbe zu einem Magneten wird, der mit dem Nordpol auf der Schiene RSR steht. Der Stromlauf ist ferner so geführt, dass er zu beiden Seiten des Rades dicht über den Schienen hinget. Hierdurch werden auch diese magnetisch und zwar in der Weise magnetisch, dass sich an der Stelle S, wo Rad und Schiene einander berühren, ein Südpol bildet. Die Folge davon ist eine ganz erheblich vermehrte Adhäsion zwischen Rad und Schiene.

Fig. 2 zeigt die Frictionsvorrichtung für drei Räder. Ein kupferner oder bronzener Rahmen trägt die Drahtwindungen, welche sich an den Stellen,

Fig. 2.



wo sie über die Schienen hinwegführen, ausbreiten und diese zu einem Theil umschliessen.

Die Elektrisirung erfolgt durch eine Dynamomaschine, welche ihre Kraft entweder einer Radaxe entnimmt oder, was besser ist, durch eine eigene kleine Rotationsmaschine bewegt wird.

Am leichtesten ist die Anwendung dieser elektromagnetischen Friction bei den elektrischen Eisen-

bahnen, und da diese sich schon wegen anderer Vorzüge als Gebirgsbahnen empfehlen, so wird die elektromagnetische Friction die Vorzüge jenes Vehikels nur noch vermehren können.

Notizen.

Elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser. Nach Mittheilungen des Ingenieurs *G. Lechals* in den „Annales des Ponts et Chaussées“ (Dingler's Polytechnisches Journal 1882, Bd. 4) wurde bei dem zur Zeit in Ausführung begriffenen Bau der Quaimauern in Antwerpen zur Beleuchtung der unter Wasser befindlichen Luftkisten (Caissons) elektrisches Licht mit Erfolg angewendet. Die dort verwendeten Luftkisten haben 20 m Länge, 9 m Breite und eine Höhe von 2.5 m bis 6 m je nach der Tiefe des guten Baugrundes. Die als Arbeitsraum bleibende Luftkammer ist 1.9 m hoch und darin sind gleichzeitig 20 Mann unter einem Drucke bis zu drei Atmosphären beschäftigt. Der Aufenthalt einer so grossen Zahl von Menschen unter dieser Pressung wurde durch den Rauch der früher verwendeten Talgkerzen zu einem sehr beschwerlichen. Von einer Ersetzung der Lichter durch eine Bogenlampe musste abgesehen werden, da die Arbeiter grossen Werth darauflegen, die jeweilige Arbeitsstelle mit beweglichen Lichtern beleuchten zu können und man entschied sich schliesslich nach mehrfachen Versuchen für die Verwendung von Swan'schen Glühlampen. Die Glühlichter, von denen für jede Luftkammer 8 bis 10 in Gebrauch kommen, sind in kräftigen Glasgefässen eingeschlossen und durch ein Drahtgitter aus Bronze geschützt. Für die drei gleichzeitig in Arbeit befindlichen Kisten wird die Elektrizität durch zwei aus je 20 Faure'schen Accumulatoren gebildete Batterie geliefert, deren Ladung auf dem Lande mittelst einer Gramme'schen Dynamomaschine erfolgt. Für die in freier Luft auszuführenden Arbeiten kommt während der Nachtstunden ebenfalls elektrische Beleuchtung zur Anwendung und zwar vier Jablochkoff-Kerzen für jeden Luftkasten.

Schirmkugeln für elektrisches Licht aus Glasfäden. Es wurden verschiedene Versuche angestellt, die in einem Punkte concentrirte Leuchtkraft des elektrischen Lichtes durch Dämpfung und Diffusion zu mildern. Während man bisher zu diesem Zwecke gefärbtes Glas oder Reflectoren verwandte, sucht man nun eine Lösung dieses Problemes in Umbüllungen aus Glasfäden. Diese Glasfäden sind infolge ihres geringen Durchmessers sehr leicht zu einem Gewebe zusammenzufügen und verlieren dabei gar nichts von ihrer Transparenz. Während nach den früheren Methoden 50 Percent des Lichtes verloren gingen, soll dieser Verlust hier nur 25 Percent betragen und der Eindruck für das Auge ein sehr milder und angenehmer sein.

Elektrischer Leuchtmast. Einer der höchsten elektrischen Maste ist in Minneapolis errichtet worden. Er ist mit acht Lichtern, jedes von der Stärke von 4000 Kerzen, besetzt, welche Licht genug ausströmen, dass Jedermann innerhalb eines Radius von einer englischen Meile zur Nachtzeit seine Uhr ablesen kann.

Incandescenz-Lampe. Eine neue Methode diese Art von Lampe herzustellen, wurde kürzlich von *Botton, Soward* und *Probert* patentirt. Sie nehmen ein Glasgefäss von runder Form, in welches in passender Entfernung zwei Glaselektroden eingeführt werden. In diese Kugel wird ein Kohlenstoff enthaltendes Gas eingeleitet. Die äusseren Enden der Elektroden sind mit einem elektrischen Generator von sehr hoher Spannung in Verbindung und man lässt so Funken zwischen den beiden Elektroden im Inneren überspringen. Das Gas wird dadurch zersetzt und der Kohlenniederschlag setzt sich zwischen den beiden Elektroden ab, „welcher Niederschlag“ nach Aussage der Patentnehmer „durch die fortwährende Aufeinanderfolge der Funken gebildet wird, wodurch eine Kohlenbrücke entsteht, so dass schliesslich der Raum zwischen den beiden metallischen Elektroden ganz ausgefüllt wird.“ Diese Brücke bildet den Faden, die Lampe wird durch Auspumpen von jeglicher Luft befreit und ist für den Gebrauch fertig.

Die Entdeckung des Elektromagnetismus. Herr *Dr. Tommasi* hat uns einen Separatabzug aus „Les Mondes, 30. Juli“ zugesendet. Demnach würde der Entdecker des Elektromagnetismus ein gewisser

Rath, *Jean Dominique Romagnosi*, sein, indem derselbe bereits 1802 im Ristretto dei Fogliette Universali aus Trient nachweist, dass ein galvanischer Strom eine Nadel ablenkt. Oersted hätte somit seine Entdeckung erst siebenzehn Jahre später gemacht. *Dr. Tommasi* fragt nun: — (1) Sollen wir das Verdienst, die Ablenkung einer Magnetnadel durch den elektrischen Strom zuerst gesehen zu haben, Oersted oder Romagnosi zuschreiben. (2) Hatte Oersted irgend welche Kenntniss von den Versuchen Romagnosi als er seine Entdeckung über Elektromagnetismus veröffentlichte. *) (3) Hat irgend ein anderer Gelehrter dabei seine Hand im Spiele gehabt? — *Dr. Tommasi* erhofft eine bestimmte Beantwortung all dieser Fragen von der Versammlung der Elektriker, welche sich demnächst in Wien zusammenfinden wird.

Elektrodynamometer mit Aluminiumdraht. Aluminium ist ein guter Leiter, hat eine hohe spezifische Wärme und ist schwer schmelzbar. Diese Eigenschaft verbunden mit der ungemeinen Leichtigkeit dieses Metalles, lassen es besonders geeignet für das Selenoid im Elektrodynamometer erscheinen. *Dr. Stone* hat nach den Angaben von *Preece* ein solches construiert. Der Draht ist direct zusammengewunden ohne auf einer Spule aus anderem Materiale aufzuliegen. Als Isolirung ist Seidenüberspinnung und Bernsteinlack verwendet, welcher sich bei derartigen feinen Messapparaten besser als Schellack bewährt.

Verbesserung der photographischen Camera. Die Herren *H. und E. Dale*, in England wohlbekannte Fabrikanten elektrischer Apparate haben kürzlich ihre Aufmerksamkeit den photographischen Apparaten zugewendet, und eine Verbesserung in der Construction der Camera zu Stande gebracht, welche die volle Beachtung jener Leser verdient, die sich speciell für Photographie interessieren. Die neue Erfindung ermöglicht es, dass eine grosse Anzahl sensitiver Platten nach Wunsch mittelst elektrischer Vorrichtungen gerichtet und gestellt werden kann, ohne dass der Behälter geöffnet oder die Platten irgend wie berührt werden, und somit jede Gefahr einer Verdunklung, welche durch das Wechseln der Platten im Gesichtsfelde entsteht, vollkommen vermieden wird. Die Auswechslung der Platten wird durchaus automatisch bewirkt.

Die Wirkung des Mikrophons. Während der Discussion, welche sich nach dem Vortrage *Munro's* über „die Theorie des Mikrophons“ in der letzten Sitzung des „Telegraph Engineers and Electricians“ entspann, besprach *Augustus Stroh* einen sehr interessanten von ihm ausgeführten Versuch, wodurch eine leise Aussicht eröffnet wurde, Licht in dieses dunkle und verwickelte Problem zu bringen. Er construirte ein zartes „Hammer- und Ambos-Kohlen-Mikrophon“ und befestigte an der beweglichen Kohle einen kleinen reflectirenden Spiegel derartig, dass ein von diesem auf einen Schirm reflectirtes Licht sich abwärts bewegte, wenn sich die Kohlenspitzen trennten und aufwärts, wenn sie sich näherten. Das Mikrophon war in den Stromkreis eingeschaltet mit einer Batterie, einem Schlüssel zum Unterbrechen und einem Telephon. Beim Abbrechen des Stromes mittelst des Schlüssels schob sich der Lichtfleck plötzlich aufwärts und zeigte dadurch eine grössere Nähe der Spitzen. Andererseits, wenn der Stromkreis geschlossen wurde, kehrte der Fleck in seine ursprüngliche Stellung zurück. Das Ticken einer auf den hölzernen Boden des Mikrophons gelegten Uhr verursachte keine Bewegung bei dem Lichtfleck, vielleicht weil die Vorbedingungen bei diesem Versuche nicht zart genug waren. Die Distanz, innerhalb welcher sich das Licht bewegte, war sehr klein, aber vollkommen bemerkbar. *A. Stroh* fand ferner, dass der Lichtfleck, wenn das Mikrophon aufhörte, zu arbeiten, im selben Augenblicke emporsprang und wieder zurückkehrte, wenn das Instrument durch einen gelinden Schlag auf den Tisch wieder eingerichtet war. Nur während des deutlichen Arbeitens des Telephons blieb das Licht beständig abwärts gerichtet, was anzudeuten scheint, dass die Kohlenspitzen in thätiger Berührung sind, wenn das Mikrophon überträgt. Wir fügen hinzu, dass *M. Ochrowski* durch neuerdings angestellte Versuche zu dem Schlusse gelangte, dass, wie auch immer die Elasticität der die Spitzen eines Kohlenmikrophons in

*) Gewiss nicht. Oersted's sonstige Arbeiten — er dürfte einer der ersten sein, welcher, wenn auch in etwas unklarer Weise, das Gesetz der Erhaltung der Kraft ausgesprochen hat — berechtigen vollkommen den Glauben an eine selbständige Entdeckung, die ja überdies noch zufällig gewesen sein soll.

Berührung haltenden Federn oder die Ausdehnung und Beschaffenheit der Contactflächen sein mögen, dass es immer möglich sei, gute akustische Resultate von dem Telephon im Stromkreise zu erhalten, unter der Voraussetzung, dass die Berührung der Spitzen eine leichte, unvollkommene ist und unter schwachem Drucke stattfindet. (Centralz. f. Optik.)

Biegsame Isolirmasse. *M. Mackay* und *R. E. Golden* haben zu dem Zwecke folgendes Verfahren patentirt: „1 Gewichtstheil Mineralwachs (Paraffin, Ozokerit), 20 Th. Holztheer, 32 Th. Schellack und 32 Th. Asbest, Flachs, Baumwolle, Holz oder Papier in trockenem, fein gepulvertem Zustande werden zusammen gemischt und beständig gerührt. Wird eine härtere Masse verlangt, so vermindert man die Menge des zuzusetzenden Holztheeres. Um eine besonders harte Masse zu erzielen, kann man das Wachs weglassen und ungefähr 24 Theile gemahlener Schiefer, Kieselguhr oder eisenfreien Thon zusetzen und die Menge des zuzusetzenden Asbestes vermindern.“

Gemeinschaftliche Drähte für Telegraphen und Telephone. Der bekannte Elektriker *Fr. van Rysselberghe* in Schoerbeck (Belgien) erhielt ein Patent auf eine eigenthümliche Anordnung der Apparate zum Telegraphiren und Telephoniren, durch welche, obwohl nur eine Leitung vorhanden, zugleich Signale mit allen bekannten Telegraphen- und Telephonapparaten ausgetauscht werden können, wobei das Telegraphenamt vom Telephonamt vollständig unabhängig bleibt (Deutsche Patentschrift 22633).

Elektrisch bewachte Kaninchen. L'Electricité erzählt folgende lustige Geschichte: Einer unserer Freunde hielt in seinem Garten, der auch den anderen Parteien des Hauses zugänglich war, Hühner und Kaninchen. Da er nun zu bemerken meinte, dass sich die Zahl der Thiere vermindere, so beschloss er, sich ein Alarmsignal zu construiren, welches ihm das Eindringen eines Diebes in den Stall anzuzeigen vermöchte. Einige Tage, nachdem sein elektrischer Apparat aufgestellt, hört er um 2 Uhr Nachts die Klingel desselben mächtig ertönen. Er springt auf und schleicht leisen Trittes hinab, in der Zuversicht, den Dieb zu ertappen. Doch ach, unser guter Mann hatte Drähte genommen, die nur mit Wolle anstatt mit Kautschuk isolirt waren und die Feuchtigkeit der Nacht stellte den unzeitigen und unbeabsichtigten Schluss des Stromes her. Er hat es seither aufgegeben, seine Kaninchen elektrisch zu bewachen.

Das elektrische Gewehr „Baby“. Oberst Fosbery rief vor Kurzem während seines Vortrages in der „Royal United Service Institution“ grosse Aufregung hervor, indem er seinen Zuhörern ein neues Gewehr vorzeigte, welches er gerade von Liege gebracht hatte und das er „Elektrisches Baby-Gewehr“ nannte. Das Aeusserere glied einem hübschen Karabiner, aber es hatte keinen Mechanismus und konnte nur dadurch abgefeuert werden, dass man es mit einer elektrischen Batterie in Verbindung setzte. Kaum war dies geschehen, als es seine Fähigkeit im Feuern vollständig bewies. Die erforderliche Kraft wurde durch einen sehr kleinen Accumulator geliefert, welchen Oberst Fosbery in seiner Westentasche trug, und der, wie er sagte, genügende Kraft enthält, um 2000 Patronen abzufeuern. Auf der Amsterdamer Ausstellung war ein ähnliches Gewehr zu sehen und soll nun auch auf unsere Ausstellung kommen. In diesem liegen mehrere Patronen übereinander und sollen durch passende Vorrichtung nach einander zum Explodiren gebracht werden können. Als Stromquelle diente ein Accumulator, der im Gewehrschafte verborgen ist und dessen Ladung einen Tag lang aushalten soll. Wenn man schon im Gewehre selbst eine derartige Vorrichtung anbringt, könnte man dann ja vielleicht vorne an der Mücke eine Einrichtung treffen, um auch bei Nacht zielen zu können. Ein einfacher Druck genügt, um vorne die Mücke zum Erglühen zu bringen und so ein Absehen im Dunklen zu ermöglichen.

Die Glühlampe als stumme Klingel. Dr. Siemens, der auch manchmal für den Hausgebrauch erfindet, hat eine neue Verwendung der Glühlampe gefunden. Herr Siemens hat nämlich einen Hausmeister, welcher alle schätzenswerthen Eigenschaften in sich vereinigt. Leider ist dieses Muster aber mit den Jahren stocktaub geworden, so dass er auf kein Klingeln mehr reagirt und man gezwungen war, ihn jedesmal herbeizuholen, wenn man seiner be-

durfte. Dem ist jetzt gründlich abgeholfen. Der Hausmeister hat nämlich in seine Zelle eine Glühlampe bekommen, welche durch Contacte in den Zimmern mit einer Batterie von Accumulatoren in Verbindung gebracht wird. Drückt man also auf einen dieser Contacte, so leuchtet die Lampe auf und macht den Hausmeister aufmerksam, dass man seiner bedürfe. Die Neuheit hat grossen Anklang gefunden — ausser bei dem Hausmeister, der am ersten Tage der neuen Einrichtung seine sämtlichen Schuhsohlen durchgelaufen hat.

Telegraphische Bekanntschaften. Ein Reporter des Cleveland Herald fragte den am Telegraphenapparat sitzenden Beamten, wie lange er an der Linie sei. „Erst fünf Jahre.“ „Und kennen sie alle Telegraphisten dieser Linie?“ „Ja, ich kenne sie nur am Drahte, persönlich aber nicht. Ich habe sie nie gesehen, so wie sie aber rufen, kenne ich sie schon längstens beim zehnten Worte.“ Eine Probe ergab, dass das wirklich der Fall war. Diese dem Laien erstaunliche Thatsache scheint den Telegraphisten ganz natürlich.

A belle telephone. Eine Bostoner Schönheit, die Alles was sie hört, wiederholt, bekam den Namen „a belle telephone“.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Antwort 1. Der Phonograph giebt, wenn man ihn in verkehrter Richtung dreht, die einzelnen Laute mit ziemlicher Genauigkeit wieder. Nun besteht z. B. das Wort „Wie-n“ aus drei Lauten und wird verkehrt lauten „n-ie-w“, da ja das ie als gedehntes i verkehrt ebenso und nicht „ei“ lauten wird. Aus demselben Grunde dürfte „Oh-m“ — „M-oh“ besser sein als „O-h-m“ — „M-h-o“.

Frage 2. Was versteht man unter „Parasitic action“ bei den Dynamomaschinen?

Correspondenz.

Electrician, London: Gewünschte Sendung ist abgegangen.

L'Electricité, Paris: Packet mit letzter Post expedirt.

Anonymus in Leopoldstadt. Die spiralförmige Maschine ist ohne Beschreibung nicht verständlich; bei der anderen Maschine wird die Drahtspule in einer Gegend bewegt, wo trotz der grossen Nähe des Elektromagneten keinerlei Wirkung erfolgen kann. Wir werden in einer der nächsten Nummern einen Artikel über „das magnetische Feld“ veröffentlichen, der Ihnen die Sache hoffentlich klar machen wird.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigen Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein Honorar von 30 50 fl. Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

S. F. B. Morse. (Biographische Skizze mit Porträt.)

Zur Geschichte der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883. III. Von Egon Sturm.

Zum §. 22 des Ausstellungs-Reglements.

Aus der Rotunde. (Mit 7 Illustrationen.)

Das empfindlichste Galvanoskop. Von Prof. Ernst v. Fleischl. (Mit 2 Illustrationen.)

Die elektrische Bremse. Von Arthur Wilke. (Mit 1 Illustration.)

Elektromagnetische Friction für Gebirgsbahnen. Von Arthur Wilke. (Mit 2 Illustrationen.)

Notizen: Elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser. — Schirmkugeln für elektrisches Licht aus Glasfäden. — Elektrischer Leuchtmast. — Incandescenz-Lampe. — Die Entdeckung des Elektromagnetismus. — Elektrodynamometer mit Aluminiumdraht. — Verbesserung der photographischen Camera. — Die Wirkung des Mikrophons. — Biegsame Isolirmasse. — Gemeinschaftliche Drähte für Telegraphen und Telephone. — Elektrisch bewachte Kaninchen. — Das elektrische Gewehr „Baby“. — Die Glühlampe als stumme Klingel. — Telegraphische Bekanntschaften. — A belle telephone.

Fragekasten. — Correspondenz.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 4.

Wien, den 5. August 1883.

Nr. 4.

A. M. Ampère.

Auf elektrischem Gebiete ist *Ampère* der Vorgänger *Faraday's*, dessen Widerspiel aber im bürgerlichen Leben; Beiden gemeinsam ist nur der stete Drang nach wirklichem Wissen, welcher sich jedoch bei *Ampère* in einer höchst eigenartigen, sprunghaften Weise äussert.

Gleich *Faraday* ist *A. M. Ampère* Autodidakt. 1775 zu Lyon geboren, verbringt derselbe seine erste Jugendzeit in einem kleinen Landflecken, nahe dieser Stadt. Hier rafft der wissbegierige Knabe alle nur irgendwie zugänglichen Bücher zusammen und den Heiss hunger, mit dem er deren Inhalt verschlingt, mag der Umstand bezeugen, dass er im späten Alter noch, als gelehrtes Mitglied des berühmten Pariser Instituts, ganze Seiten eines Wörterbuches hersagen konnte, das er in früher Jugend studirt hatte.

Um einige mathematische Schriften lesen zu können, erlernt er in wenigen Wochen die lateinische Sprache und bethätigt dabei sogleich seinen tiefen philosophischen Sinn durch Construction einer Ursprache; aus seinen botanischen Excursionen zieht



sein reicher Geist tiefe Nahrung und auch hier verblüfft er in späteren Tagen gelegentlich die Fachmänner dieses Gebietes mit seinem schnell-treffenden Urtheile.

Man scheut sich fast wahrheitsgetreu des Weiteren zu berichten, dass *Ampère* auch in der Dichtkunst begeisterte Versuche hinterlassen, dass er sogar ein Trauerspiel, das den Tod Hannibal's zum Vorwurf hatte, verfasste. Sein Charakter aber, der in dieser Weise und allseitig nach aufwärts drängte und strebte und der nie eine planmässige Drillung pädagogischer Lehrkunst erlitten, musste naturgemäss in ganz eigenartiger Weise sich auswachsen.

Durch einige mathematische Arbeiten, besonders jene über Wahrscheinlichkeit, hatte *Ampère* Aufmerksamkeit erregt und erhielt als erste Anstellung eine Professur der Physik, Chemie und Astronomie an der Centralschule des Ain-Departements. Eine schwere Verletzung jedoch, die er während seiner Jugend am Arme erlitten, hatte ihn manuell ziemlich ungeschickt werden lassen. Als Professor der Physik hat er Missgeschick bei allen Versuchen, als Chemiker zerbricht er die Apparate und als Astronom vermag er niemals zwei Gestirne im

Gesichtsfelde des Fernrohrs eines Sextanten oder Reflexionskreises zusammenzubringen. Glücklicherweise erhält er zu Lyon und später zu Paris die Stelle eines Repetenten der mathematischen Analyse, wo er nun nicht mehr mit Retorten, Elektrisirmaschinen und Fernrohren zu thun hat. Aber auch hier begegnet ihm mancherlei Ungemach und vielfache Ungeschicklichkeiten liessen ihn auch hier nicht die volle Achtung seiner Zöglinge erringen. Er, der Alles eher konnte, als Andere bilden, musste leider seiner Familie Unterhalt Zeitlebens als Lehrer verdienen.

Ampère tröstet sich mit einem tiefen Studium der Physiologie und Metaphysik. Dem Anrathen seiner Freunde, zu den exacten Wissenschaften zurückzukehren, antwortet er: „Wie sollte ich ein Land voll Blumen und lebendiger Wässer meiden, wie die Bäche und Haine lassen für Wüsten, welche durch jene mathematische Sonne versengt werden, die das hellste Licht auf die Gegenstände nur wirft, um sie welken zu machen, sie auszutrocknen bis zur Wurzel! Wie viel schöner ist es, unter schwankenden Schatten zu irren, als eine gerade Strasse zu gehen, wo das Auge Alles übersieht, wo nichts durch seine Flucht uns zur Verfolgung anzureizen scheint!“ Und doch hat eben derselbe Mann ein neues Capitel der Physik begründet und in einer ewig bewunderungswürdigen Weise ausgebaut.

Die Entdeckung *Oersted's* gelangte durch die Schweiz nach Paris und wurde am 11. September 1820 in einer wöchentlichen Sitzung der Pariser Akademie gezeigt und 7 Tage darauf, am 18. September schon, konnte *Ampère* eine Thatsache von viel allgemeinerer Natur mittheilen, *die Wirkung nämlich zweier Stromtheile aufeinander*. Bei der mathematisch-experimentellen Ausarbeitung dieser Entdeckung erstrahlte das Genie *Ampère's* im hellsten Lichte und gar bald drängten sich einheimische und fremde Physiker zu einem bescheidenen Cabinet in der Rue des Hossès Saint-Victor, um mit Verwunderung einen Schliessungsdraht von Platin sich durch die Erde orientiren zu sehen. Es fielen so die Grenzen zwischen Magnetismus und Elektrizität und ein höherer allgemeiner Gesichtspunkt liess sich jetzt für die Erscheinungen dieses Gebietes aufstellen.

Diese Riesenarbeit hatte *Ampère* in unglaublich kurzer Zeit vollbracht. Bald aber zogen leider wieder andere Fragen seine Aufmerksamkeit auf sich; er betheiligte sich an dem berühmten Streite des *George Cuvier* und *Goffroy St. Hilaire* über die Einheit des Planes aller organischen Geschöpfe, er versuchte eine Classification der Wissenschaften u. s. w., seinen reichen Geist erfolglos nach verschiedenen Richtungen zersplitternd.

Die Arbeiten, die er nachgelassen hat, werden eine ausgezeichnete Stelle in der Geschichte der Wissenschaften einnehmen; gewiss aber bilden sie nur einen kleinen Theil dessen, was man berechtigt war, von einem der feinsten, tiefsten Geister

welche die Natur hervorgebracht hat, von der so seltenen Vereinigung eines Sinnes für Einzelheiten mit dem Vermögen der Verallgemeinerung zu erwarten. Die Pflichten seiner socialen Stellung verbitterten sein Leben, jeden Tag wog er das, was er that, mit dem ab, was er hätte thun können, und so hat er es nie in seinem Leben zu wirklich harmonischer Zufriedenheit gebracht.

Er starb 1836 in Marseille auf einer jener Schulinspectionsreisen, welche er so sehr hasste. Seine Grabschrift lautet, wie er es gewollt: *Tandem felix!*

Die Vertagung der Ausstellung.

Was wir vorausgesehen und vorausgesagt, ist eingetroffen: Die Ausstellung ist nicht rechtzeitig fertig, konnte nicht programmässig an dem längst vorausbestimmten Tage eröffnet werden und wird erst einen halben Monat später, vom 16. August ab, dem Publikum zugänglich sein. So wurde in der am Montage veranstalteten Versammlung der grossen Ausstellungs-Commission beschlossen, nach langen und ziemlich erregten Debatten. Es war das erste Mal, dass in dieser Körperschaft sich etwas wie Widerspruchgeist und Opposition rührte, und dass sie einen eigenen Willen gegenüber den Vorschlägen des Directoriums zeigte. In ihren früheren Versammlungen wurde nur sanctionirt, was von der Regierungsbank angeregt und in Vorschlag gebracht worden, nachdem einmal ein leiser Versuch, auch anderer Ansicht und Auffassung Gehör zu verschaffen, rasch unterdrückt worden war.

Allerdings lässt sich nicht läugnen, dass diesmal in der Montag-Versammlung nicht mehr jene souveräne Sicherheit beim Directorium zu verspüren gewesen, wie ehemals zu Beginn des Unternehmens, als man noch in sanguinischer Erwartung eines Wunders sich der Zuversicht hingab, dass diesmal ausnahmsweise in Wien eine grosse internationale Exposition rechtzeitig fertig werden und die Erfahrungsregel lügenstrafen werde, laut welcher noch keine grosse Ausstellung auf dem Erdball an jenem Tage vollendet war, den die Veranstalter Monate, ja Jahre vorher den Theilnehmern als peremptorischen Eröffnungs-Termin bezeichnet hatten. Auch die Herren vom Directorium haben sich nicht als die Wunderthäter erwiesen, welche diesen Erfahrungssatz umzustossen und das Unmögliche möglich zu machen vermochten, indem sie vom Anbeginn an alle Arbeiten im Ausstellungsraume und alle Veranstaltungen, welche sich auf die rechtzeitige Vollendung der Ausstellung bezogen, mit einer hastenden Eile betrieben hätten, durch die vielleicht ein Vorsprung zu gewinnen und das gewisse akademische Ausstellungsverviertel zu ersparen gewesen wäre.

So kam es denn auch, dass sie selbst in's Versäumen und Verschleppen verfielen, und der grossen

Ausstellungs-Commission, ihrem legislativen und mitverantwortlichen Factor, so spät erst von der Unmöglichkeit einer rechtzeitigen Eröffnung, von der Zwangslage einer unabweislichen Vertagung referirten, um neue bindende Beschlüsse zu veranlassen. Die Versammlung vom 30. Juli sah sich einer vollendeten Thatsache, dem chaotischen Gewirre der unfertigen Installationen im Ausstellungsraume urplötzlich gegenübergestellt und gab dem Unmuth über diese Wahrnehmung unverholen während des Rundganges durch die Ausstellungsräume und in parlamentarisch wohltemperirter Fassung während der Discussion Ausdruck, welche auf diesen Rundgang folgte. Der Verlauf dieser Debatte war nach mancher Richtung hin nicht ohne Pikanterie, und wir müssen den Herren des Directoriums die volle Gerechtigkeit widerfahren lassen, dass sie den jedem starkwilligen Regiment früher oder später sich aufdrängenden Zwang, an die constitutionellen Gewalten appelliren zu müssen, damit diese ihnen die Verantwortung für einen unpopulären und die allgemeine Kritik herausfordernden Schritt mittragen helfen, mit würdevoller Resignation über sich ergehen liessen.

Warum die Ausstellung nicht rechtzeitig fertig geworden, warum die Hinausschiebung des Eröffnungstages sich als nothwendig herausgestellt, wissen die geehrten Leser aus den früheren Schilderungen unserer Rundschau aus der Rotunde; das ersehen sie aus dem chaotischen Gewirr, welches derzeit noch vor der Rotunde und in der Rotunde herrscht, wie der Zeichner unseres Blattes sie drastisch in beiden Illustrationen Seite 52 und 53 vorführt. Es sind nicht nur die einzelnen Ausstellungsobjecte zum allergeringsten Theile erst fertig aufgestellt, es ist die Gesamtdcoration und die der einzelnen Partien, deren Wirkung auf die grosse Masse des zahlenden Publikums wegen des finanziellen Erfolges der Unternehmung gar gewaltig in Betracht kommt, noch nicht vollendet — es fehlt vor Allem noch an dem treibenden Element, ohne welches die ganze Ausstellung todt ist, an dem Urquell aller Bewegung drunten in der Rotunde, an der Dampfkraft. Ohne Dampfkraft giebt es in dieser Ausstellung kein elektrisches Licht, keine elektrische Eisenbahn, keine Accumulatoren u. s. w. Die Dampfkessel aber, welche diese erzeugende Kraft umschliessen sollen, sind nur zum geringen Theile an Ort und Stelle festgemauert, eine Partie derselben lagert noch auf den Aussenplätzen des Ausstellungsgebäudes und eine andere Partie befindet sich noch irgendwo auf dem Wege zwischen Belgien und Wien. Dass gerade dieser Theil der Ausstellung, deren Bedeutung den ausgezeichneten Fachmännern im Gebiete des Maschinenwesens bekannt gewesen, heute noch so weit zurück ist, muss, welchen einzelnen Umständen auch immer der einzelne Fall zuzuschreiben sein mag, der ganzen Unternehmung zur Last gelegt werden. Man wusste von Vorneherein, dass man es hier

nicht mit einer gewöhnlichen Ausstellung zu thun habe, wo jedes Object für sich und selbstständig zur Geltung kommt. Es will daher auch der während der Debatte seitens eines Redners von des Directoriums allgetreuester Opposition, dem Herrn Reichsrathsabgeordneten *Matscheko*, vorgebrachte Entschuldigungsgrund, dass die Maschinenabtheilung notorisch niemals rechtzeitig fertig werde, im fraglichen Falle wie eine Anklage klingen. Eben diese notorische Verspätung jeder Maschinenabtheilung hätte von Vorneherein und von allen Betheiligten escomptirt werden sollen, wie man denn überhaupt endlich in dem Ausstellungswesen dahin gelangen muss, diese sprichwörtlich gewordenen Verschleppungen zu beseitigen. Ein Uebel, das man so genau kennt, lässt sich bei richtigem Verfahren auch bekämpfen und besiegen und für Wien wäre die Priorität eines solchen Erfolges nicht das schlechteste Lorbeerreis in dem Ehrenkranze gewesen, den ihr die Internationale elektrische Ausstellung bringen soll.

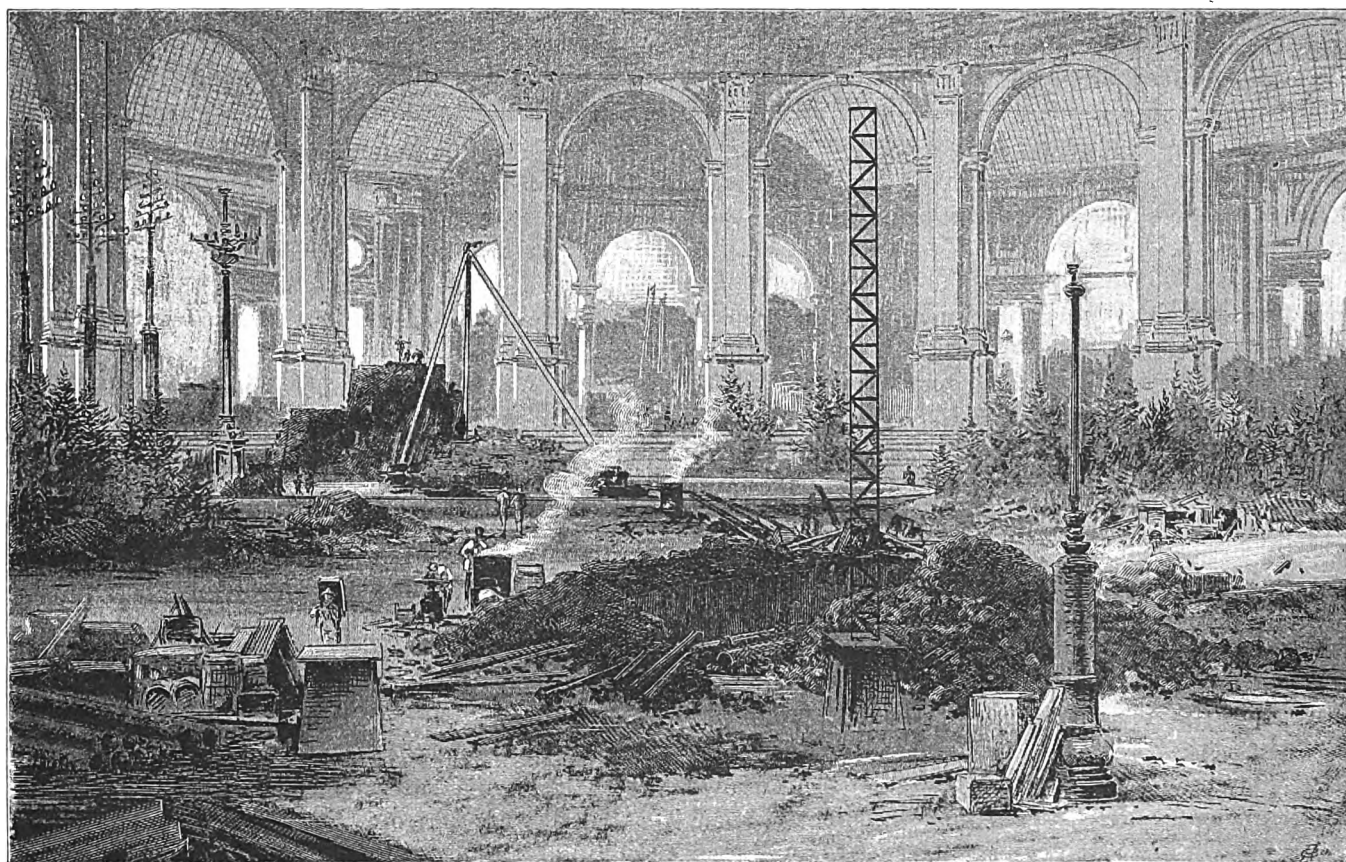
Die Montag-Versammlung wurde vom Ehrenpräsidenten Graf *Wilczek* mit längerer Ansprache eröffnet, in welcher die Gründe der nothwendig gewordenen Vertagung angedeutet, aber eben so wenig genau präcisirt wurden, wie später nach dem Studiengange durch die Ausstellungsräume, zu welchem Graf *Wilczek* die Anwesenden eingeladen hatte, von Seite des Directionsmitgliedes Prof. *Pfaff*, als dieser im Namen seiner Collegen vom Directorium den 11. August als Eröffnungstag in Vorschlag brachte. Die unbestimmte Fassung seiner Erklärungen war Mitursache, dass die Debatte einen lebhafteren Charakter annahm. Die Sprecher, welche nunmehr das Wort ergriffen, verlangten vor Allem präzise Auskunft, bis zu welchem Termine das Fertigsein mit voller Bestimmtheit angesagt werden könne und da stellte sich denn heraus, dass bis zum 11. August nicht mit absoluter Gewissheit sich eine befriedigende elektrische Beleuchtung verbürgen lasse und nur bei Tag die Ausstellung dem Publikum geöffnet werden könnte. Es wurde deshalb noch eine weitere Zeitfrist zugegeben, und nachdem der 20., der 18. und der 15. August von verschiedener Seite in Vorschlag gebracht worden, über Antrag des Reichsrathsabgeordneten *Dumba*

Donnerstag, der 16. August

als definitiver Eröffnungstag festgesetzt. Dieser Termin soll unwiderruflich festgehalten werden. Bis zu demselben hofft man im Maschinenhause alle Arbeiten vollendet und auch in den übrigen Räumen das Chaos gesichtet und Ordnung in das gegenwärtige Gewirre gebracht zu haben. Bis dahin werden auch die für das grosse Publikum einen Hauptanziehungspunkt bildenden künstlerisch ausgeschmückten Innenräume, sowie die Kunstaustellung und das Theater vollendet sein, da während der Zeitfrist bis zum Eröffnungstage die Arbeiter nicht gestört und hoffentlich von nun an auch bei

Nacht Hand anlegen werden. Dass dieses bisher nur ausnahmsweise geschehen ist, gehört eben auch zu den dem beschränkten Unterthanenverstande nicht ganz begreiflichen Thatsachen. Man entschuldigt dies damit, dass zu wenig Dampf für die Erzeugung des elektrischen Lichtes in den Ausstellungsräumen vorhanden gewesen wäre. Uns will bedünken, dass man sich hierbei mit dem Nothbehelfe von Locomobilen hätte durchschlagen können, wie man sie ja derzeit bereits allgemein bei dringenden Nothbauten, selbst weit draussen in den abgelegenen Provinzwinkeln, fernab von der an Hilfsquellen so reichen Grossstadt in Verwendung bringt. Kesselmauerungen, Fundamentirungen und derartig grobe Geschäfte, selbst ein erklecklicher Theil der decora-

tiven Tischlerarbeiten und Aehnliches, hätten ebenso gut bei einer elektrischen Nothbeleuchtung, wie bei Tage, sich ausführen lassen. Damit wäre viel Zeit gewonnen worden, weil gerade diese Arbeiten am meisten aufhalten. Es scheint aber, als ob die Aussteller selbst unter dem Eindrucke des Dogmas, dass keine Exposition rechtzeitig fertiggestellt werde, dass bisher noch jede ihr akademisches Viertel gehabt habe, bewusst die ihnen officiell programmässig zugemessene Zeit verstreichen liessen und erst jetzt im letzten Augenblicke oder richtiger bereits nach demselben ihre Kräfte anspannen. Es begreift sich freilich, wenn Keiner sich allzusehr beeilt, der Erste zu sein, weil insbesondere für feinere Objecte oder für eine werthvolle künstlerische Ausstellung



Chaos im Innern der Rotunde.

der Staub der Installation nicht zuträglich ist, den die noch in grober Hantirung befindlichen Nachbarn rechts und links erzeugen. Man braucht nur gegen Feierabend den stattlichen Glasschrank mit seinen Spiegelfenstern zu betrachten, hinter welchen die Gummigegenstände und Isolatoren von *Menier* und *Reithoffer* zierlich zur Schau gestellt sind, wie die Illustration auf Seite 54 zeigt. Diese Firma war die erste, welche fertig geworden und wird nun in 14 Tagen wahrscheinlich das Vergnügen haben, den Inhalt ihres Schaukastens wieder von dem feinen Staube zu reinigen, der in denselben eingedrungen ist. Auch die zarten physikalischen Instrumente und Tafeln des Herrn Professor *Mach* in Prag, die seit einigen Tagen vollständig vollendet am Südeingange der Rotunde dastehen, dürften wohl

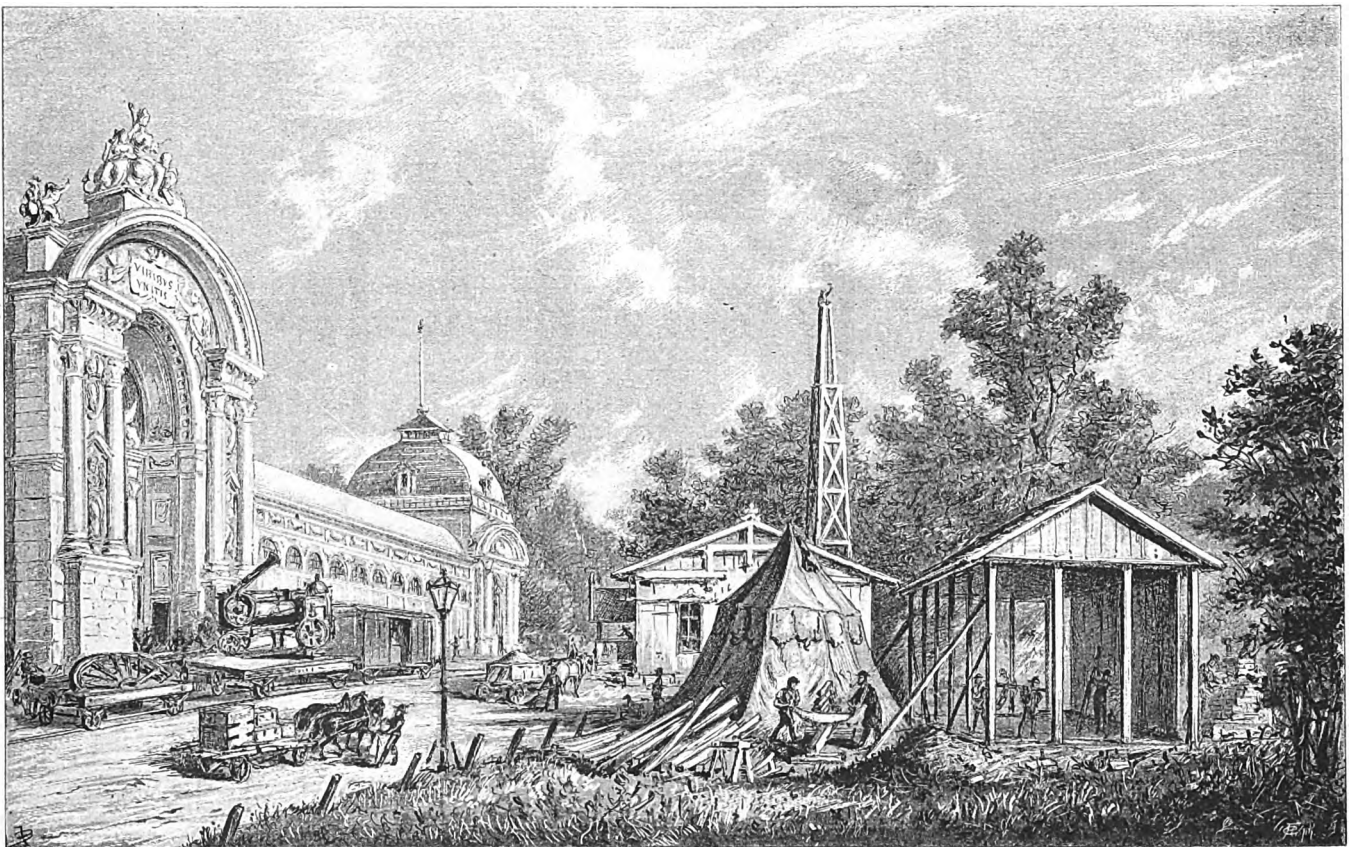
zu leiden haben und vielleicht bei dem gelehrten Aussteller das Bedauern wächrufen, dass er in seinem Pflichtgefühl so pünktlich auf dem Platze gewesen. Diese leider begründete Scheu vor dem Staube ist die Ursache, dass bei allen Ausstellungen so viele Gegenstände bis zum letzten Moment in ihrer Verpackung bleiben und am Vorabende vor der Eröffnung noch ein wirres Bild von Kisten und Kasten darstellen, das sich dann urplötzlich, wie durch einen Zauberschlag sichtet und schlichtet.

Die feierliche officiële Eröffnung findet laut Beschlusses der Commissions-Versammlung, über wohlmotivirten Antrag des Vorstandes der Künstler-Genossenschaft, Herrn Architekten *A. Streit*, bei Tage statt, um jenes Durcheinander zu vermeiden, welches die Eröffnung der elektrischen Ausstellung

in München zu einem nichts weniger als anziehenden Ensemble drängender und stossender, gedrängter und gestossener Festgenossen von heterogener socialer Stellung gestaltet hatte. Zu der feierlichen Eröffnung soll eine zahlreiche, aber auserlesene Gesellschaft geladen werden; das diplomatische Corps, dem internationalen Charakter der Ausstellung entsprechend, die Spitzen der Behörden, die in Wien anwesenden Mitglieder der grossen Vertretungskörper und die Präsidien und Repräsentanten der verschiedenen Corporationen; ferner wird eine limitirte Anzahl von Karten à 2 fl. ausgegeben, um auch einem nichtofficiellen distinguirten Publikum den Zutritt zu ermöglichen. Nach der feierlichen Eröffnung beginnt der gewöhnliche

Zutritt und wird insbesondere darauf Bedacht genommen werden, dass gleich am ersten Abende alle Ausstellungsräume im vollen Glanze ihrer elektrischen Beleuchtung erscheinen und sich den Besuchern in ihrer ganzen anziehenden, anregenden und reichen Pracht repräsentiren. Es soll gleich der erste Eindruck ein fesselnder, ein packender sein, welcher das volle Gelingen der Exposition in überzeugendster Weise darthut. Die Rücksicht hierauf war vor Allem bestimmend, dass nicht der Antrag des Directoriums, die Ausstellung bereits am 11. zu eröffnen, sondern jener Dumba's, sie noch um weitere 5 Tage zu verschieben, angenommen wurde.

Hedlinger.



Chaos ausserhalb der Rotunde.

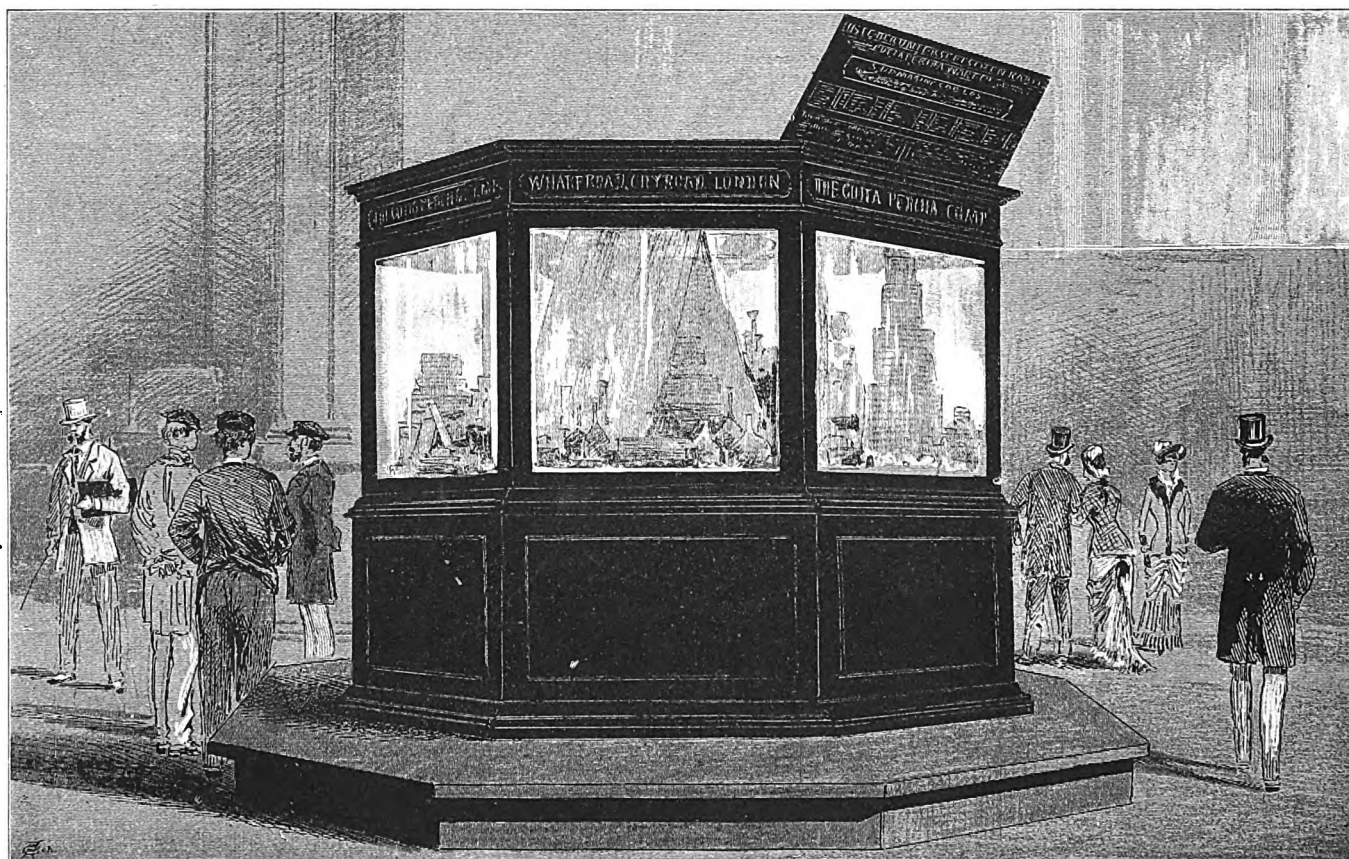
Die Eisenbahn-Verwaltungen und die Elektrische Ausstellung.

Man hat den österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen den Vorwurf gemacht, dass sie sich bei den elektrischen Ausstellungen in Paris und München so wenig betheiligt haben. Wir werden diesen Vorwurf dann etwas eingehender erörtern. Für die Wiener elektrotechnische Ausstellung machen nun die hiesigen Bahnanstalten ganz enorme Anstrengungen. Fast die ganze Galerie der Rotunde vom West- über das Süd- zum Ostportal ist von den österreichischen Eisenbahnorganen beansprucht worden, und zeigte sich in diesem Theile des Ausstellungs-Palastes während der letzten Tage das regste Leben, denn die Eisenbahn-Ingenieure setzten einen Point

d'honneur in den Umstand, dass sie als Männer der Minute auch zum festgesetzten Termin fertig werden. Und sie wären fertig geworden, denn unstreitig ist dieser Theil der Exposition am Weitesten gediehen. Durch die von einer Anzahl „Aussteller“ (?) verschuldete Verschiebung des Eröffnungstermines ist natürlich auch diese Abtheilung in den Arbeiten aufgehalten, denn es ist unmöglich, die Apparate selbst dem Staube der Installationsarbeiten auszusetzen; die Finalisirung der Exposition kann selbstverständlich erst in den letzten Tagen vor der factischen Eröffnung vorgenommen werden. Betrachten wir nun den oben ausgesprochenen Vorwurf! Wer stellt aus? Derjenige, der ein Interesse daran hat. Und wer hat ein Interesse? Der Fabrikant, der Erfinder, selten der Consument. Die Eisenbahnen sind aber

die grössten Consumenten elektrischer Apparate. Treffen nun bei diesen alle jene Momente zusammen, dass es als wünschenswerth bezeichnet werden kann, dem Ausstellungsbesucher zu zeigen, dass und wie bei Eisenbahnen elektrische Apparate angewendet werden? Diese Frage kann man nur theilweise bejahen. Die Eisenbahnen zeigen bei der Elektrischen Ausstellung, welche Vorkehrungen getroffen sind, um die Sicherheit der Person und des Eigenthums, die Aufrechthaltung der Regelmässigkeit des Verkehrs mittelst Elektricität zu gewährleisten und zu sichern; sie zeigen, wie die Elektricität dazu dient, Ersparnisse beim Betriebe zu erzielen, um den Actionären ein gutes Erträgniss ihrer Capitalien zu führen zu können; sie zeigen ferner, dass sie als die

Pionniere der Cultur und des Fortschrittes auf der Höhe der Zeit stehen, und die Errungenschaften der Forscher, Erfinder und Gelehrten in erster Reihe ihren Zwecken dienstbar machen. Das sind aber durchaus keine zwingenden Gründe, um eine Betheiligung an der Ausstellung zu veranlassen; es könnte das von den Fabrikanten, welche die Apparate liefern, mit viel begründeterem Rechte verlangt werden. Dass nun aber die Eisenbahn-Verwaltungen dennoch und zwar ohne jedes materielle Interesse in einer Weise ausstellen, dass deren Exposition der österreichischen Industrie und dem österreichischen Erfindungsgeiste zur Ehre gereichen wird, verdient bei dem Umstande, dass durch eine solche Ausstellung immer namhafte Kosten verursacht werden,



Ausstellungs-Pavillon von Menier und Reithoffer.

die zudem in diesem Falle au fond perdu zu schreiben sind, gewiss alle Anerkennung, und zeigt, dass der patriotische Sinn jener Verwaltungen (und wir haben in Oesterreich zumeist noch Privatbahnen) durch ihre hauptsächlichste Tendenz, d. i. die des Erwerbs, durchaus nicht beeinträchtigt ist.

Es wurde versucht, die Schuld der Eröffnungs-Verschiebung auf die Nichteinhaltung der Lieferfristen seitens der Eisenbahnen zu schieben. Dieser Versuch muss als ein verunglückter bezeichnet werden, denn es ist klar, dass jeder Aussteller, dessen Objecte nicht in der vorschriftsmässigen Lieferfrist am Orte der Bestimmung angelangt wären, sofort energisch reclamirt und seine Ersatzansprüche geltend gemacht hätte. Ein solcher Fall ist aber nicht bekannt geworden. Bei unseren

äusserst geordneten und peinlich regelmässig functionirenden Transportanstalten kann mit Bestimmtheit behauptet werden: „Wenn das Gut rechtzeitig aufgegeben wird, so kommt es auch terminmässig an den Adressort.“ Warum scheut man sich, es offen auszusprechen, wer die Schuld an der Eröffnungs-Verschiebung trägt? Nicht die Commission, vielleicht auch nicht das Directorium, aber auch nicht die Eisenbahnen haben jene Verschiebung verschuldet, sondern eine geringe Anzahl von Ausstellern, die den Artikel 19 des allgemeinen Reglements entweder nicht beachten wollten, vielleicht auch wirklich nicht berücksichtigen konnten. Die Verschiebung wird übrigens nicht allzu grossen Schaden verursachen, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Eisenbahnen trotzdem eine ganz respectable

Anzahl erwartungsvoller Ausstellungsbesucher aus allen Richtungen der Windrose nach Wien führen und hochbefriedigt in deren Heimatsorte zurücktransportiren werden.

Die ausländischen Bahn-Verwaltungen werden bei unserer Ausstellung wohl wenig, vielleicht gar nicht vertreten sein; nach obigen Ausführungen ist das eigentlich nicht sehr zu verwundern. Umsomehr scheinen die „Lieferanten“ der fremden Bahnen zu wetteifern, das vorzuzeigen, was sie ihren Abnehmern an elektrischen Einrichtungen bieten. Sie werden hier eine energische Concurrenz zu bestehen haben!

Die jetzt in Wien tagende General-Versammlung des Deutschen Eisenbahn-Verbandes hat in ihr Programm auch den Besuch der Elektrischen Ausstellung aufgenommen. Die Durchführung dieses Programm-Punktes bietet aber — allem Anscheine nach vorgeahnte — Schwierigkeiten. Nun, es werden wohl viele Theilnehmer jener General-Versammlung die Rotunde aufgesucht haben und diesen Besuch nicht als verlorene Zeit betrachten, denn bei einer elektrischen Ausstellung ist auch das interessant, was man eigentlich nicht sieht, was vorsorglich in die Erde gelegt oder so verborgen wird, dass der Elektrizität der Ruf geheimnissvollen und überraschenden Wirkens gewahrt bleibt. *J. Krämer.*

Die permanente Ausstellung elektrotechnischer Maschinen und Apparate im Musterlager der k. Württemberg'schen Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart.

Seit Längerem sind wir gewohnt, das kleine Württemberg auf dem Gebiete der gewerblichen Erziehung und Gewerbebeförderung thatkräftig vorangehen zu sehen; in der, über Auftrag des k. k. österr. Ministeriums für Cultus und Unterricht verfassten Schrift von *Carl Genauck* „die gewerbliche Erziehung durch Schulen, Lehrwerkstätten, Museen und Vereine im Königreiche Württemberg“ (Reichenberg 1882, Verlag von *A. Schöpfer*) ist dies lebendig und eingehend dargelegt. Die k. Württemberg'sche Centralstelle für Gewerbe und Handel ist nun, ihren alten Traditionen entsprechend, auch in Bezug auf das Elektrizitätswesen mit einer nachahmenswerthen Einrichtung vorgegangen, die wir nachstehend in Kürze schildern wollen.

Das allseitig empfundene Bedürfniss nach Orientirung auf dem durch die glänzenden Errungenschaften der letzten Jahre in den Vordergrund des Interesses gerückten Gebiete der Elektrotechnik, ist man überall durch Abhaltung populärer Vorträge, durch Veröffentlichungen aller Art, sowie durch Veranstaltung grosser Specialausstellungen (Paris, München, Wien) entgegengekommen; für einen grossen Theil des Publikums aber, der diese Ausstellungen nicht oder doch nur flüchtig besuchen kann, ist daneben eine Veranstaltung höchst erwünscht, die es ihm ermöglicht, sich ohne Kosten

und ohne Zeitbeschränkung mittelst persönlicher Anschauung und Beobachtung mit allen für die Elektrotechnik wichtigen Maschinen, Apparaten etc. gründlich vertraut zu machen, und jederzeit von Verbesserungen auf diesem Gebiete Kenntniss zu nehmen. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend hat die Centralstelle in ihrem Musterlager (Landesgewerbemuseum) in Stuttgart eine eigene Abtheilung für Elektrotechnik eingerichtet, welche seit April 1883 zu allgemeinem Besuch und Studium täglich unentgeltlich geöffnet ist, und an bestimmten Abenden auch zu gleichfalls unentgeltlichen Demonstrationen, insbesondere mit elektrischer Beleuchtung, Kraftübertragung und Elektrolyse dient. Die Abtheilung wurde gebildet, theils aus den im Musterlager schon vorhandenen elektrischen Apparaten, theils aus neuerdings erworbenen Collectionen weiterer elektrotechnischer Gegenstände, sowie aus einer Reihe von elektrischen Maschinen und Apparaten, die von Württembergischen Industriellen dort zur Anschauung gebracht werden. Die Sammlung soll eine *permanente* sein und fortwährend durch weitere Erwerbungen, sowie durch periodische Ausstellung neuer Maschinen und Apparate seitens der Fabrikanten ergänzt und auf den neuesten Stand erhalten werden; sie bietet so, wenn auch keine „Ausstellung“ im landläufigen Sinne des Wortes, doch eine vollständig umfassende Gelegenheit, sich auf allen Gebieten der Elektrotechnik auf's Gründlichste durch den Augenschein zu instruiren. Daneben ist auch eine Sammlung aller auf dem Gebiete der Elektrotechnik erteilten Patente zur Einsichtnahme aufgelegt und zum bequemeren Nachschlagen nach den verschiedenen Zweigen geordnet; ferner steht die ganze einschlägige Literatur in der nebenan befindlichen öffentlichen Bibliothek der Centralstelle dem Publikum unentgeltlich zur Verfügung. Eine Dynamomaschine nebst Apparaten zu Demonstrationen wird an auswärtige Gewerbevereine u. dgl. auf Ansuchen unentgeltlich ausgeliehen, wovon eifrigst Gebrauch gemacht wird. Auch zum Studium der künstlerischen Wirkungen des elektrischen Lichtes ist durch elektrische Beleuchtung eines Saales mit kunstgewerblichen Mustergegenständen: Majolika- und Glaswaaren, Schnitz- und Kunstschmiede-Arbeiten, Bronzewaaren und Textilstoffe etc. Gelegenheit gegeben. Endlich sind in dem von der Centralstelle herausgegebenen „Gewerbeblatt aus Württemberg“ Beschreibungen und allgemein verständlich gehaltene Erläuterungen der ausgestellten Gegenstände veröffentlicht worden, welche an die Besucher der Sammlung ebenfalls unentgeltlich abgegeben werden.

Wie sehr diese gemeinnützige Veranstaltung einem bestehenden Bedürfnisse entgegenkam, beweist der ganz ausserordentliche Zudrang des Publikums, der bis dato noch keine Abnahme erlitten hat.

Es wäre wahrlich nur zu wünschen, wenn sich aus unserer Wiener Ausstellung in ähnlicher Weise für spätere Zeiten ein bleibender Kern herausbilden würde.

O. Peters.

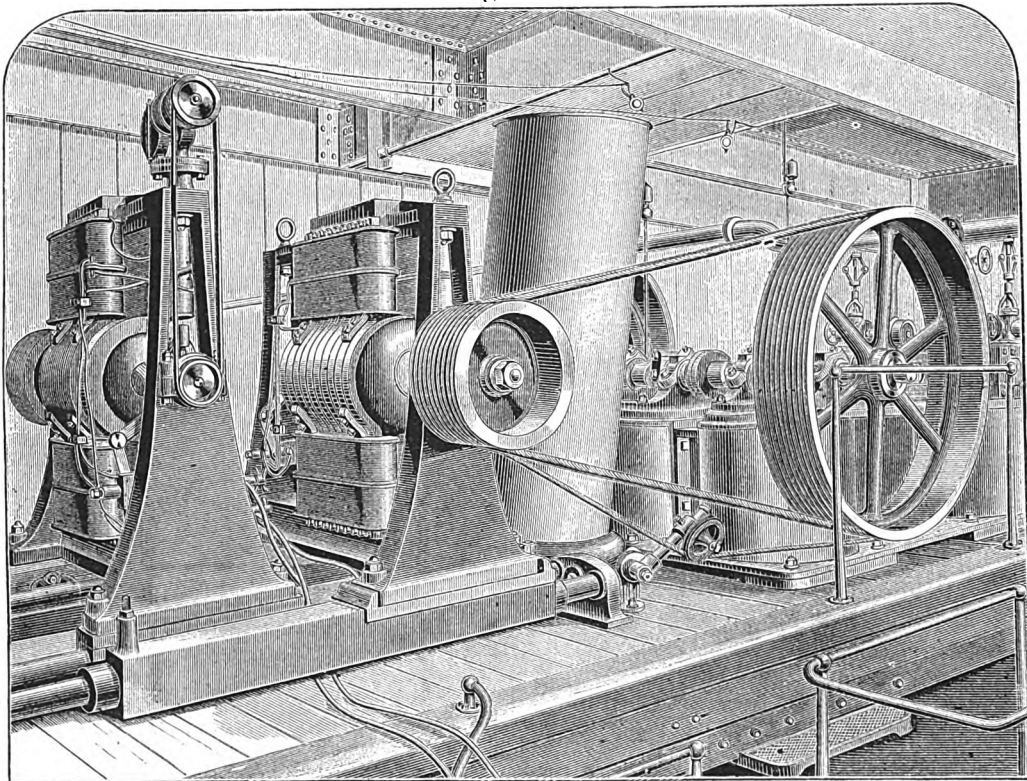
Elektrische Schiffsbeleuchtung.

Die grossen Schiffe mit ihren riesigen Dampfmaschinen sind wohl in erster Linie zu nennen, wenn man von jenen Orten spricht, wo die elektrische Beleuchtung die einzig zweckmässige und sicherste Beleuchtungsart ist. Das elektrische Licht als Voltabogen durchdringt den dichtesten Nebel wahrscheinlich*) viel weiter, als alle anderen bis jetzt bekannten Lichtsignale, während es in der Form des Glühlichtes das leichteste, bequemste, feuersicherste und angenehmste Beleuchtungsmittel bildet für alle die vielen Cabinen und Magazine, all' die unzähligen Winkel und Ecken, an welchen unsere grossen Oceanfahrer so überreich sind. Zu dem tritt noch besonders in den Tropenländern ein Factor von

weittragender Bedeutung hinzu, der Mangel einer jeden Erhitzung. Ein einziges Oellämpchen kann den Aufenthalt in der Kajüte unerträglich machen und diesem Uebelstande ist durch die Glühlampen in einer ganz vorzüglichen Weise abgeholfen.

Wir bringen (nach *Engineering*) eine Abbildung der grossen Lichtmaschine des Oeandampfers „Arizona“, welcher zwischen New-York und Liverpool verkehrt. Es sind dies zwei *Siemens*-Maschinen, welche jede gegen 300 *Swan*-Lampen von grossem Widerstand zu bedienen im Stande sind. Als Kraftquellen werden ein Paar von *Shark's* „Caledonian“-Maschinen verwendet. Jede der Dynamomaschinen ist auf runden Stangen, welche ihre Bodenplatten durchsetzen, leicht verschiebbar und sie werden mittelst Schrauben zurückgezogen, um die Laufseile anzuspannen. Es ist eine Einrichtung getroffen, welche ein Abgleiten des Seiles unmöglich macht.

*) Wir verweisen hier auf einen diesbezüglichen, überaus interessanten Vortrag des Herrn *Dr. H. Krüss*: „Das elektrische Licht im Dienste der Schifffahrt.“ Hamburg, *Johannes Wedde*, 1883. 1. Auflage. — Hamburg, *Johannes Kriebel*, 1883. 2. Auflage.



Maschine zur Schiffsbeleuchtung auf dem Dampfer „Arizona“.

Die Axe der einen Maschine ist nach vorne verlängert und mit einer Scheibe versehen, welche ein Tachometer treibt; dieses ist oben auf der Maschine befestigt. Ferner können die Collectorbürsten leicht nach der passendsten Stelle gedreht werden und sind auch die anderen Einrichtungen solche, wie sie gegenwärtig gewöhnlich angewendet werden.

Auf eben derselben Route verkehren noch zehn andere Dampfer mit elektrischer Beleuchtung, welche Zahl indess mit Berücksichtigung der Orient-, British India- und anderen Linien gewiss mehr als verdreifacht werden müsste. Es hat sich selbstverständlich diese Einrichtung überall als ungemein praktisch erwiesen, so dass zweifelsohne binnen Kurzem schon alle grossen Seeschiffe mit elektrischen Beleuchtungsanlagen versehen sein werden.

Auch der zwischen Wien und Budapest verkehrende Personendampfer „Iris“ wird seit einigen Tagen elektrisch beleuchtet. Die geschlossenen Räume werden durch 60 Glühlampen erleuchtet; der Signaldienst wird durch Bogenlampen besorgt.

Ueber elektrische Eisenbahnen.

Hat schon die anlässlich der Wiener Gewerbeausstellung im Jahre 1879, neben der Rotunde, von der Firma *B. Egger* in Wien erbaute elektrische Eisenbahn das Interesse der Besucher ausserordentlich erregt, so wird das bei der jetzt im Baue begriffenen, mit Elektrizität zu betreibenden Communication zu unserer diesjährigen Ausstellung in noch viel erhöhterem Masse der Fall sein.

Wir glauben daher gut daran zu thun, wenn im Nachstehenden weiter ausgeführt wird, was man nach dem heutigen Stande der Elektrotechnik billigerweise vom elektrischen Eisenbahnbetriebe erwarten kann.

Kürzlich sagte *Edison* zu dem Vertreter des *Chicago Herald*: „Diese elektrischen Eisenbahnen sind

nun etwas Neues; sie sind so weit entwickelt worden, dass man sie für kürzere Distanzen, an vielen Orten, z. B. in Städten, sowohl als Tief- oder auch als Hochbahn mit vielem Vortheile verwenden kann. Es dürfte aber noch einige Zeit dauern, bis man sie für grosse und weite Strecken verwenden können wird. Ich baue jetzt eine elektrische Locomotive in meiner Werkstatt in New-York; sie wird 375 (?) Pferdekräfte haben. Dieselbe soll bei der unterirdischen Eisenbahn in London benützt werden, wo Rauch und Dampf sehr belästigend sind, und wird 8 bis 10 Passagierwagen 40 bis 50 englische Meilen in der Stunde ziehen.)*

Wir machen alle 10 Meilen einen Halteplatz und leiten den elektrischen Strom auf je 5 englische Meilen. Weitere Haltestellen können eingelegt werden, so dass die Züge in jeder beliebigen Distanz anzuhalten in der Lage sind. Ich werde auch genau ausführen, was ich zu thun versprochen habe; dazu besteht übrigens kein Hinderniss mehr, als die Details so auszuarbeiten, um Alles praktisch durchführen zu können. Für den Augenblick, sagt Edison — glaube ich

nicht, dass die Elektrizität befähigt ist, schwere Last- oder Personenzüge auf weite Strecken zu befördern; aber für Strassen- und Hochbahnen in kurzen Linien wird sie unschätzbare Dienste leisten.

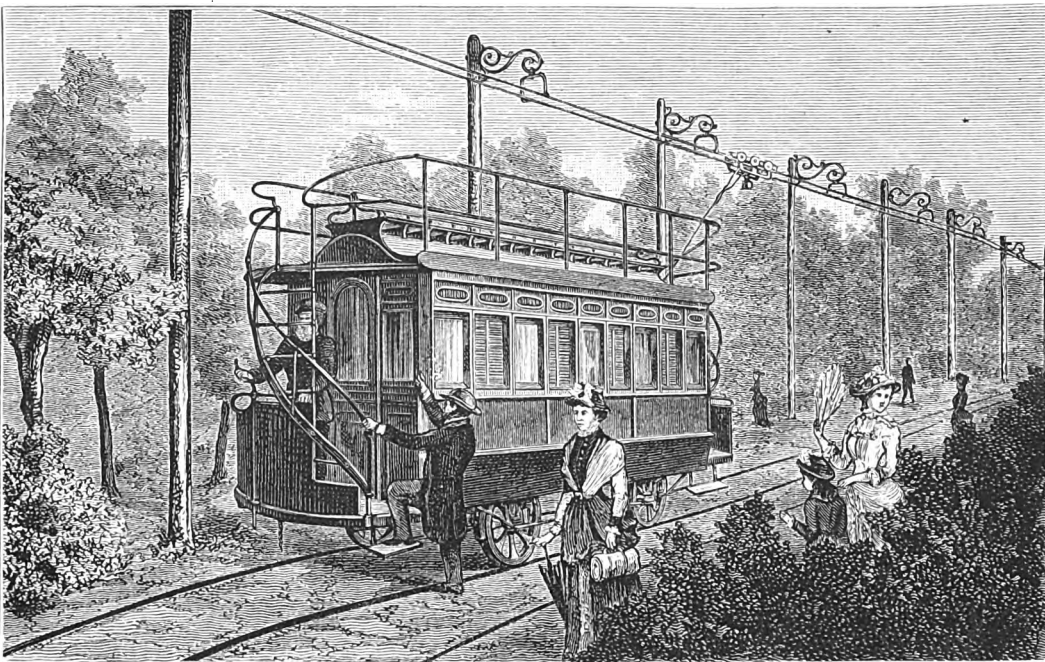
Bei den Hochbahnen in New-York ist der elektrische Betrieb in Aussicht genommen und wird hierbei nicht bloss ein Ersparniss von 33 Percent an Kohle erzielt, es wird auch bei jeder Maschine der Heizer erspart werden, und ausserdem werden wir dadurch von dem erfahrungsgemäss höchst verwerflichem Funkenregen und Schwefelgeruch be-

*) Auf der Berliner Ausstellung soll binnen Kurzem eine Dampf-Locomotive von *Honigmann* vorgeführt werden, welche durch 5 Stunden und mehr arbeitet und doch mit Dampf gefüllt bleibt, ohne irgend einen Heizungsraum zu beanspruchen, und dabei 5 Pferdekräfte stark ist. Diese Locomotive wird der elektrischen das Terrain ganz gewaltig streitig machen, ja wird sie voraussichtlich zunächst in vielen Fällen schlagen; sie fährt ohne Dampf, ohne Rauch und bietet den geheimnissvollen Anblick eines sich bewegenden Mechanismus, an dem keine Triebkraft zu erkennen ist.

freit.“ Als man ihn fragte, ob er der Ansicht sei, dass der Dampf als bewegende Kraft eventuell von der Elektrizität ersetzt werden wird, antwortete *Edison*: Ich zweifle gar nicht daran, dass dies, aber erst in weiterer Zukunft geschehen wird. Dampf sagte er, ist und wird immer für die Erzeugung von Elektrizität ein wesentlicher Factor sein, aber ich glaube auch, dass früher oder später die Mittel gefunden werden, um Elektrizität aus der Erde, ohne den Gebrauch von irgend welchen Maschinen, zu erhalten. —

Am 24. Juni 1883 wurde in Paris ein neuer Versuch gemacht, Accumulatoren zum Eisenbahnbetriebe zu verwenden.

Ein gewöhnlicher Tramway-Wagen wurde mit dem elektrischen Motor und 70 Accumulatoren (jeder 30 Kilogramm schwer) ausgestattet; letztere wurden unter die Sitze gestellt.



Die elektrische Eisenbahn.

Es wurde aus dem I. Arrondissement nach la Muette und retour gefahren, demnach eine Strecke von 30 Kilometer, die in 3 Stunden und 20 Minuten zurückgelegt wurde; die Geschwindigkeit konnte im

Durchschnitte auf 10 Kilometer per Stunde angenommen werden. Bei der Fahrt waren Steigungen zu überwinden, und soll diese Probe ein günstiges Resultat ergeben haben. Die Potential-Differenz an den Polen der 70 eingeschalteten Accumulatoren betrug beim Beginne der Fahrt 140 Volts, nach der Rückkunft 126 Volts, man hätte also eine viel längere Strecke durchfahren können.

Es dürfte demnach keinem Zweifel mehr unterliegen, dass sich der Accumulatorbetrieb für Eisenbahnzwecke wohl eignet, besser vielleicht als der elektrische Betrieb mit besonderen Leitungen. Das obige Bild zeigt ein Arrangement, wie es für eine elektrische Bahn in den Prater projectirt war. Leider ist dieselbe nicht zu Stande gekommen, sie würde bei der entschieden unzureichenden Communication zur Rotunde gerade während der Ausstellung gute Dienste geleistet haben.

Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten.

Von
Ottomar Volkmer,

k. k. Major im Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1, Vorstand der technischen Gruppe
im k. k. militär-geographischen Institute.

Das Verfahren, Kupfermetall aus einer wässrigen Salzlösung auf metallische oder nichtmetallische Gegenstände niederzuschlagen, scheint schon den alten Egyptern bekannt gewesen zu sein, indem zahlreiche Funde aus ihren alten Grabstätten, wie Thongefässe, Figuren, hölzerne Lanzen spitzen, selbst lebensgrosse Statuen etc. mit einer dünnen Kupferschichte belegt, darauf schliessen lassen.

Die Basis zu dieser Kupferniederschlags-Bildung sind aber im Allgemeinen die chemischen Vorgänge in einer einfachen *Daniell'schen Zelle*, wo auf dem negativen Pole des Elements sich aus der Metallsalzlösung des Kupfersulfats, reines, festzusammenhängendes Kupfer abscheidet, welche Thatsache im Jahre 1839 von *Jacoby* zu St. Petersburg zuerst unter dem technischen Namen „*Galvanoplastik*“, zur praktischen Verwerthung in's Leben eingeführt wurde.

Derlei Kupferniederschläge sind es nun auch, welche in den graphischen Künsten dazu verwendet werden, von gestochenen, radirten oder sonst wie hergestellten Druckplatten, mit Hilfe der Galvanoplastik *Hochplatten* zu nehmen, welche als Mutterplatten vorrätig gehalten werden, um davon im Falle des Unbrauchbarwerdens weitere neue Tiefdruckplatten in unbeschränkter Zahl copiren zu können; oder von einem durch Heliographie auf einer versilberten Metallplatte erzeugten Gelatine-Reliefbild eine Kupferdruckplatte für die Vervielfältigung zu erzeugen, welches Verfahren heutzutage in vielen Staäten, insbesondere aber auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit stehend, im k. k. militär-geographischen Institute statt des Kupferstiches unter dem Namen „*Heliogravure*“ zur Anwendung kommt. Endlich kann man auch, um eine Kupferdruckplatte gegen Abnützung beim Geben und Mischen der Farbe auf der Druckplatte widerstandsfähiger zu gestalten, selbe mit Hilfe der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes mit einer dünnen, harten Eisenschichte überziehen, *Verstählen* genannt, oder wie bei Zinkdruckplatten, die sehr leicht oxydiren, sich überhaupt beim Druck nur sehr schwer reinhalten lassen und dann verschmutzt drucken, dass man solche Platten zuerst *verkupfert* und eventuell dann folgend auch noch verstählt, wie dies z. B. beim Verfahren der Photo-Chemigraphie im militär-geographischen Institute mit Vorthail als verkupferte dünne Zinkplatte zur Anwendung kommt.

Bei Landkartenwerken, wo die Druckplatten für die Dauer erhalten werden sollen, somit die im Laufe der Zeit sich ergebenden Culturveränderungen

auf der Druckplatte nachgetragen und corrigirt werden müssen, wird die Galvanoplastik endlich auch in entsprechender Weise sinnreich ausgenützt, wie dies später kurz besprochen werden soll.

Nachdem zweifellos diese Verwendungs-Richtungen der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten, besonders beim Reproductionsverfahren der Heliogravure, von eminent hoher Bedeutung für das praktische Leben sind, so versuchte das k. k. militär-geographische Institut durch eine kleine Collection von derlei verschiedenen galvanoplastischen Platten-Resultaten der vorhergehend erwähnten Verwendungsarten auf der Internationalen elektrischen Ausstellung den Besuchern derselben, logisch in den Nummern aneinander gereiht, diese zur Anschauung zu bringen.

Diese Collection der Ausstellungsobjecte des k. k. militär-geographischen Institutes, welche die gewiss sinnreichen und höchst praktischen Verwendungs-Richtungen der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten zur Anschauung bringen soll, enthält:

Nr. 1. Das heliographische Relief.

Nr. 2. Die davon genommene galvanoplastische Tiefplatte als Druckplatte.

Nr. 3. Die von Nr. 2 vor Beginn des Druckes genommene galvanoplastische *Hochplatte*, als Depôtplatte für eventuelle nachfolgende Vervielfältigung der Tiefplatte durch mehrfache Copirung.

Nr. 4. Einen Abdruck von der Platte Nr. 2.

Diese vier Nummern sind ein Beispiel für den Vorgang bei der Reproduction der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maasse 1:75.000.

Ferner:

Nr. 5. Das heliographische Relief.

Nr. 6. Die davon genommene galvanoplastische Tiefplatte als Druckplatte.

Nr. 7. Die von Nr. 6 vor Beginn des Druckes genommene galvanoplastische *Hochplatte* etc.

Nr. 8. Einen Abdruck von der Platte Nr. 6.

Diese vier Nummern sind ein Beispiel des Vorganges bei der heliographischen Reproduction von Kunstgegenständen, wo die Originalien hiezu alte Holzschnitte, Stiche, Radirungen, Bleistift-, Feder- und Kreidezeichnungen etc. sein können und deren Charakter der Darstellung durch diese Art Reproduction minutiös gewahrt und beim Druck wiedergegeben erscheint.

Nr. 9. Ist der im k. k. militär-geographischen Institute für die galvanoplastischen Arbeiten benützte Daniell'sche Trogapparat mit Selbststrom. Zum Verstählen werden dagegen Smee'sche und Bunsen'sche Batterien in Verwendung genommen.

Endlich versinnlichen die Nummern 10, 11 und 12 die drei in der genannten Anstalt in Ausübung stehenden Verfahren, wie eine Kupferdruckplatte für Landkarten corrigirt werden kann, u. z.:

Nr. 10. Die Ausführung einzelner Correcturen durch Ausklopfen.

Nr. 11. Die Ausführung vieler und ausgedehnter Correcturen mit Hilfe galvanoplastischer Ausfüllung der Correctur-Aushebungen, endlich

Nr. 12. Wenn man die deponirte Hochplatte corrigirt und von dieser dann galvanisch eine neue Tiefplatte nimmt.

Die folgenden Zeilen sollen die nöthigen erläuternden Auseinandersetzungen über die eben citirten verschiedenen Verwendungs-Richtungen der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes für die graphischen Künste bringen, um damit nicht nur die exponirten Objecte in ihrer Herstellungsweise klar zu legen, sondern auch dem Besucher der Ausstellung bei einem eingehenderen Studium dieses Gebietes die Arbeit zu erleichtern und den Fingerzeig für den generellen Zusammenhang der einzelnen einschlägigen Arbeiten zu geben.

Die *Heliogravure*, welche alle die unschätzbaren Vortheile des Kupferstiches ohne dessen Nachtheile besitzt, wird neuester Zeit (1872 an) ausschliesslich statt des Kupferstiches zur Herstellung der Druckplatten von grösseren permanenten Kartenwerken oder sonstigen graphischen Reproductionen, insbesondere für die Arbeiten der Gesellschaft der vervielfältigenden Künste zu Wien, vom k. k. militär-geographischen Institute, in Anwendung gebracht.

Die Originalzeichnung muss für dieses Reproductionsverfahren sehr scharf und mit schwarzer Tusche hergestellt sein, von welcher dann ein *verkehrtes* reducirtes photographisches Negativ im Verhältniss $\frac{4}{5}$ oder $\frac{3}{4}$ abgenommen wird, weil durch die entsprechende Reduction eine klare, schärfere und zartere Wiedergabe des Originalen möglich ist.

Zunächst wird sogenanntes Pigment-Gelatine-Papier mit doppelt-chromsaurem Kali lichtempfindlich gemacht, unter dem verkehrten Glasnegativ der Lichteinwirkung ausgesetzt und dadurch die Gelatine derartig verändert, dass die vom Lichte getroffenen Partien desselben im warmen Wasser unlöslich bleiben, die vom Lichte aber nicht getroffenen dagegen löslich bleiben, sich somit wegwaschen lassen.

Das Pigment-Gelatine-Papier erhält man, indem auf einem Bogen guten photographischen Papiers, welcher vorher auf einer horizontal gestellten Spiegelglastafel ausgebreitet wurde, ein entsprechend dicker und gleichmässiger Aufguss der Pigment-Gelatine-Lösung geschieht; diese besteht aus Gelatine in Wasser gelöst, welcher Lösung dann nacheinander Zucker, Garsuss, Alkohol, Ammoniak und Creosot zugesetzt werden. Sobald die aufgegosene Masse gestockt ist, werden die so hergestellten Pigmentbogen zum Trocknen auf Bindfadenrahmen in Stellagen eingelegt und nach 2 bis 4 Tagen an einem trockenen Orte aufbewahrt. Die Menge des in die Gelatinemischung zu gebenden Pigment hängt vom Charakter des zu reproducirenden Originalen ab und ist das *Maximum* für 1 Loth Gelatine, $\frac{1}{4}$ Loth Pigment, und das *Minimum* $\frac{1}{15}$ Loth, ersteres für zarte, feine,

im Strich gehaltene Originale, letztere für das Gegentheil.

Die so vorbereiteten Pigmentpapiere werden dann erst für den Gebrauch in einem Bade von doppelt-chromsaurem Kali 1 : 15 im Dunkelzimmer lichtempfindlich gemacht. Hiezu kommt der Papierbogen aus dem Bade auf eine sorgfältig gereinigte Spiegelglastafel mit der Pigmentfläche nach unten aufzuliegen und wird nun möglichst schnell getrocknet, was am besten durch einen mittelst Gaskraftmaschine in Thätigkeit gesetzten Ventilator geschieht, und wo in zwei bis höchstens vier Stunden die vollständige Trocknung erreicht ist. Der Bogen wird erst unmittelbar vor der Benützung von der Spiegelglasplatte abgenommen.

Die Exposition unter dem verkehrten Glasnegative erfolgt in einer gewöhnlichen photographischen Copirrahme, die Beurtheilung der richtigen Zeit der Lichteinwirkung geschieht mit *Lögel's* Photometer.

Nach beendeter Copirung wird in dem dunkel gehaltenen Entwicklungslocale der belichtete Pigmentbogen auf eine versilberte Kupferplatte unter kaltem Wasser übertragen, und zwar mit der Bildseite nach unten auf die nach oben sehende Metallfläche. Die Platte kommt dann aus dem Bade, der Bogen wird mit einem Reiber glatt gestrichen und mit Saugpapier abgetrocknet. Nach circa fünf Minuten freiem Liegenlassen kommt die Platte dann nochmals in ein reines kaltes Wasserbad, um das doppeltchromsaure Kali aus den nicht belichteten Theilen zu entfernen und das Papier überhaupt zu erweichen. In einer halben Stunde wird die Platte dann wieder herausgehoben, abgespritzt und nun in die Warmbäder von circa 30—35° R. gebracht, um darin die Lösung der nicht belichteten Gelatinemasse zu bewirken, d. h. das Gelatine-Reliefbild auf der versilberten Kupferplatte zu entwickeln. Nach kurzer Zeit dringt das Wasser durch alle Poren des Papiers und das Hervordringen von gelöster schwarzer Gelatine zeigt den fortschreitenden Lösungsprocess an. Nach circa einer halben Stunde ist die Lösung der Gelatinemasse soweit vorgeschritten, dass entweder das Papier abgelöst auf dem Bade schwimmt oder sich leicht abziehen lässt, letzteres hat natürlich mit grösster Vorsicht zu geschehen, um das entstandene Reliefbild nicht zu verletzen. Nach weiteren zehn bis fünfzehn Minuten ist die übrige lösliche Gelatinemasse von der Platte getrennt und das Reliefbild tritt nun auf der versilberten Kupferplatte in Gestalt der Originalzeichnung nach und nach klar hervor. Die weitere Entwicklung geschieht dann in anderen Behältern mit warmem destillirten Wasser so lange, bis alle noch übrig gebliebenen Verschleierungen, Ton, Unreinigkeiten etc. sich aus den Zwischenräumen des Reliefs entfernen, das Planiun aber möglichst rein und das Bild scharf von denselben abhebt. Zum Schluss wird die Platte mit kaltem destillirten Wasser gut abgespült und dann das Reliefbild trocknen ge-

lassen, wozu circa zehn bis zwölf Stunden nöthig sind. Das Gelatine-Reliefbild ist dann sehr fest auf der versilberten Kupferplatte haftend und stahlhart.

Nr. 1 der Collection ist ein derlei Reliefbild eines neuen Specialkartenblattes und Nr. 5 ein derlei Relief von einer Reproduction nach einem alten Stich.

Folgend wird nun das getrocknete Reliefbild oberflächlich elektrisch leitend gemacht, zu welchem Zwecke mit Tampon und weicher Bürste fein zerriebener Graphit aufgetragen und möglichst gleichmässig am Bilde vertheilt wird. Nach dem Graphitiren wird die Reliefplatte in den ad Nr. 9 exponirten *Daniell'schen* Trogapparat in der Kathode eingelegt, der Contact sofort geschlossen und der KupfERNIEDERSCHLAG dadurch möglichst beschleunigt, dass man als Anode eine Zinkplatte statt Eisen einlegt. In $\frac{3}{4}$ —1 Stunde hat der KupfERNIEDERSCHLAG die heliographische Reliefplatte hinreichend überzogen, der Apparat wird wieder geöffnet, die Platte herausgenommen, von etwaigen Unreinigkeiten befreit, abgespült, wieder in den Apparat eingelegt, nun aber als Anode für die weitere Thätigkeit der chemischen Wirkung des Stromes eine Eisenplatte eingesetzt. Die Reliefplatte bleibt nun weitere drei bis vier Wochen, d. h. bis der KupfERNIEDERSCHLAG die genügende Dicke hat, im Apparate. Nach dieser Zeit kommt die Platte dann aus dem Bade, wird abgespült, getrocknet, hierauf die Ränder aufgefellt und die Patrizie von der Matrize getrennt. Man legt dann beide Platten in bereitstehendes Wasser, um sie abzuwaschen und die in der Gravure haften gebliebenen Gelatine-Reliefpartien werden entfernt.

Wenn das Planium des heliographischen Gelatine-Reliefs tonfrei und rein war, so ist die hievon erhaltene Tiefplatte ebenfalls glatt, blank und druckfähig. Matte Flecken sind leicht zu beseitigen; man überwischt diese Stellen mit Flanell, der mit Oel und Schleifsteinschliff befeuchtet wurde. Ton und etwaige Unreinigkeiten im Niederschlag des Kupfers entfernt man durch Schaben und Poliren.

Ein nun von dieser Platte genommener Abdruck zeigt die etwaigen Mängel. Das Fehlende, insbesondere die zarten feinen Striche werden mit der kalten Nadel ergänzt, die stärkeren Tonabstufungen sind, wenn die Zeichnung und das Negativ entsprechend gut waren, in der Regel tadellos, nur in den Effectstellen ist zuweilen mit dem Grabstichel nachzuhelfen und die Mitteltöne können, wenn sie zu stark, mit dem Polirstahl und Schaber mit wenig Mühe auf die gehörige Tonstärke gebracht werden.

Die Heliogravure druckt anfangs immer etwas rauh, der Strich wird erst nach einigen Abdrücken glatt und scharf, man darf sich deshalb vom ersten Eindruck nicht irreleiten lassen, sondern erst nach mehreren Abdrücken urtheilen und dann erst die nöthige Retouche der Platte vornehmen lassen. Ein geschickter Kupferstecher kommt damit sehr bald zu Stande und die Druckplatte ist somit in der kürzesten Zeit fertiggestellt.

Was die Leistungsfähigkeit der Heliogravure anbelangt, so muss vor Allem bemerkt werden, dass die heliographische Reproduction die Originalzeichnung vollkommen getreu wiedergiebt und dass somit auf der Platte nur die Mängel des Originalen, dagegen nur selten jene der heliographischen Reproduction einer Nachbesserung und Retouche bedürfen. Dass übrigens eine Tuschezeichnung auf Papier in den meisten Fällen nicht jene Schärfe besitzen kann, wie der Kupferstich, ist selbstverständlich. Es giebt jedoch einzelne hervorragende Zeichner, deren Producte an Schärfe und Präcision dem Kupferstich kaum nachstehen, an Weichheit der Darstellung denselben aber sogar übertreffen.

Die Heliogravure steht somit der technischen Ausführung des Kupferstiches nicht nach, Schärfe und Weichheit der Töne können mit dem Grabstichel nicht besser wiedergegeben werden, wenn sonst nur das Original die entsprechenden Eigenschaften besass.

Welch' ungeheurer Gewinn an Zeit, daher auch an damit verbundenen Kosten, die Heliogravure repräsentirt, mag aus dem Umstande entnommen werden, dass mittelst dieses Verfahrens seit dem Jahre 1873, also in circa 10 Jahren im k. k. militär-geographischen Institute nahezu 2500 heliographische Kupferdruckplatten hergestellt wurden und hievon circa 500 Platten dem epochemachenden grossen Kartenwerke der neuen Specialkarte der Monarchie 1:75.000 angehören, welches durch Kupferstich hergestellt, Generationen zu seiner Durchführung und Fertigstellung erfordert hätte, so aber innerhalb der kurzen Frist von nur 16 Jahren beendet sein wird.

Welche wunderschönen Arbeiten mittelst dieses Verfahrens für die Publicationen der Gesellschaft der vervielfältigenden Künste von Wien geliefert wurden, werden die Leser dieser Zeilen Gelegenheit haben, in imponirender Zahl und Grossartigkeit der Werke, auf der im Monate September dieses Jahres inaugurirten Internationalen Ausstellung der graphischen Künste zu bewundern, darunter Druckplatten von mehr als einem Meter im Quadrat mit einem Kupfergewichte von 11 Kilogramm.

(Schluss folgt.)

Zur elektrotechnischen Photometrie.

Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Die grossen Fortschritte, welche die Elektrotechnik auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens in dem letzten Jahrzehnt gemacht hat, sind wohl die treibende Ursache gewesen, dass fort und fort neue Vorschläge auftauchen zu neuen photometrischen Methoden. Es war ja vorauszusehen, dass in dem eingetretenen Wettkampfe zwischen der neuen glänzenden Lichtquelle und den früheren Beleuchtungsmethoden Helligkeitsbestimmungen eine Hauptrolle spielen würden; die Anzahl Kerzen, welche ein Fabrikant den Käufern seiner dynamo-elek-

trischen Maschinen und seiner Lampen verspricht, bilden ein Hauptlockmittel zur Heranziehung der Kunden. Aber auch die wissenschaftliche Prüfung der Leistungen derartiger Maschinen und Lampen wird erst vollständig durch Messung der von den elektrischen Lampen producirten Lichtmenge; erst dadurch werden die Leistungen der verschiedenen Constructionen von Maschinen und Lampen unter einander und die Beleuchtung mit Hilfe des elektrischen Stromes mit derjenigen mittelst Gas, Oel und Kerzen wirklich vergleichbar.

Es wendeten sich infolge der berührten Umstände eine grössere Anzahl von Gelehrten und Technikern den Messungen der Helligkeit der künstlichen Lichtquellen, vornehmlich des elektrischen Lichtes zu und es zeigte sich hier, dass die bisher als so einfach angesehene, fast stiefmütterlich behandelte Aufgabe der Photometrie eine Reihe von Schwierigkeiten darbietet, zumal wenn es sich darum handelt, sehr grosse Helligkeiten zu messen und die Helligkeit zweier verschieden gefärbter Lichtquellen mit einander zu vergleichen; beide Fälle treten bei der Photometrie des elektrischen Lichtes ein. Als im September 1881 die 3. Section des Congresses der Elektriker in Paris sich über die bei der elektrischen Beleuchtung geeignetsten photometrischen Methoden Klarheit verschaffen wollte, zeigte es sich, dass die Meinungen der Mitglieder der Section über diesen Punkt auseinandergingen; die Section löste sich auf, ohne in dieser Beziehung ein Resultat zu Tage gefördert zu haben, und auch die internationale Commission, welcher diese Frage übergeben wurde, hat im Herbst 1882 kein positives Ergebniss der damals ebenfalls in Paris abgehaltenen Sitzungen aufweisen können.

Die Folge dieses Zustandes war, dass in den letzten zwei Jahren mehr wie je neue Constructionen von Photometern, neue photometrische Methoden angegeben wurden, welche sich besonders zur Photometrie des elektrischen Lichtes eignen sollten. Ich glaube aber, ohne grossen Widerspruch zu finden, behaupten zu können, dass keine dieser neuen Methoden, ausser von ihren Erfindern, von irgend Jemand als eine solche mit Freuden begrüsst worden ist, die nun alle bisher bestandenen Schwierigkeiten löste und allgemein zur Annahme zu empfehlen sei bei Bestimmung der Helligkeit des elektrischen Lichtes. Ich habe in dem Berichte der Prüfungs-Commission der vorjährigen Elektrizitäts-Ausstellung in München*) eine historische Uebersicht über die Versuche zur Bestimmung der Helligkeit des elektrischen Lichtes gegeben, in welcher alle die in früherer sowie in letzter Zeit zur Anwendung gekommenen photometrischen Methoden kritisch besprochen sind und habe ferner in „der Grundlage der Photometrie“**) die Gründe dargelegt, weshalb

die Photometrie stets an Unvollkommenheiten leiden wird und vor welchen unerfüllbaren Wünschen und Hoffnungen man sich in diesem Theile der praktischen Physik zu hüten habe. Der Aufsatz des Herrn Dr. *Ernst Lecher* in Nr. 1 dieser Zeitschrift veranlasst mich, auf meine an obigen beiden Stellen ausgesprochenen Ansichten zurückzukommen, um theils Herrn Dr. *Lecher's* Aussprüche zu unterstützen, theils aber auch ihnen entgegenzutreten.

Auch bei Befolgung des Vorschlages, nicht das ganze Spectrum zu untersuchen, sondern sich auf zwei Farben zu beschränken (Abney*, Ayrton und Perry**), kommt man nicht viel weiter, da man nicht über die Schwierigkeit hinauskommen kann, welche durch die verschiedene Werthigkeit der Resultate der Vergleichung der zwei verschieden farbigen Strahlen entspringt.

Ferner ist die hier von Crove***) angegebene Methode zu erwähnen, nur diejenige Stelle des Spectrums des elektrischen Lichtes und der Normallichtquelle zur Vergleichung zu benützen, welche in beiden Spectren dann die gleiche Helligkeit hat, wenn die Gesammthelligkeit beider Lichtquellen dieselbe ist. Die Herstellung der gleichen Helligkeit beider Lichtquellen ist ja aber gerade die Schwierigkeit, welche man umgehen will.

Es wird also wohl bei der Photometrie des elektrischen Lichtes nichts Anderes übrig bleiben, als die Messung der Gesammthelligkeit. Dagegen ist sehr zu empfehlen, durch gesonderte spectrophotometrische Untersuchungen die spectrale Zusammensetzung der Lichtquellen festzustellen. Die Vorliebe für eine möglichst rothe Lichtquelle kann ich mit *Lecher* nicht theilen, ich meine, dass dieselbe bei den meisten Menschen nur aus der Gewohnheit entspringt und kann mir nicht denken, dass die grössere Annäherung an die spectrale Zusammensetzung des Sonnenlichtes, wie sie in dem elektrischen Bogenlicht vorhanden ist, irgendwie schädlich sein kann. Schädlich ist nur der grosse Glanz der Lichtquelle, d. h. die Anhäufung grosser Lichtmengen in einem sehr kleinen Raume.

Sehr wichtig erscheint mir die Ermahnung *Lecher's*, bei Herstellung künstlicher Lichtquellen darauf zu achten, dass die angewandte Arbeit zu möglichst geringem Theile in Wärme umgesetzt werde, um möglichst grosse Intensität der leuchtenden Strahlen zu erhalten. In dieser Beziehung ist das elektrische Glüh- und noch mehr das Bogenlicht dem früheren Kerzen-, Oel- und Gaslichte überlegen, wie die auf der letzten Versammlung des „Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Berlin“ von Dr. *Ferdinand Fischer* (Hannover) gegebene Zusammenstellung über die producirte Wärmemenge bei demselben Leuchtvermögen der verschiedenen Lichtquellen zeigt. Bei einer Hellig-

*) Soeben erschienen. Autotypie-Verlag. München. II. p. 76.

**) Abhandlungen des Naturw. Vereins. Hamburg, 1882. Journ. f. Gasbel. 1883, pag. 49. Centralzeitung f. Optik u. Mechanik 1883, Nr. 1'.

*) Proc. of the Roy. Soc. 27 p. 157 (1878).

**) Phil. Mag. (5) 14 p. 46 (1882).

***) C. R. XCIII p. 512 (1881).

keit von 100 Kerzen wurden per Stunde folgende Wärmemengen entwickelt:

Elektrisches Bogenlicht	57—158 C.
„ Glühlicht	290—536
Leuchtgas-Regenerativ	1500
„ Argand	4800
Petroleum-Rundbrenner	3360
„ Flach- „	7200
Rüböl-Consollampe	7200
Kerzen aus verschiedenem Material	7960—9700

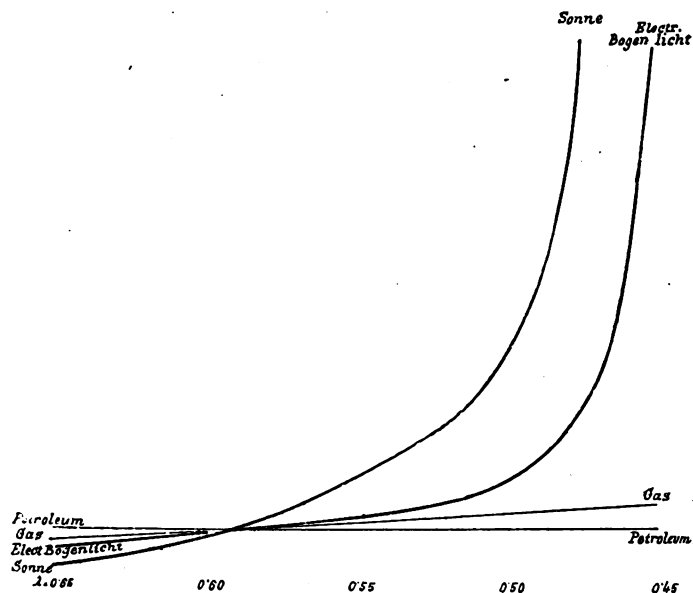
Die von *Lecher* aus den Beobachtungen *Langley's* gezogenen Folgerungen über das Verhältniss zwischen leuchtenden und dunklen Wärmestrahlen kann ich aber nicht als ganz zutreffend bezeichnen.

Herr *Dr. Lecher* giebt dem Mangel Ausdruck, welcher bei den bisherigen Methoden der Photometrie darin besteht, dass sämtliche Wellenlängen des Lichtbündels auf einmal gemessen werden, da es sich nicht allein um die Leuchtkraft im Allgemeinen handle, sondern auch um die Art und Weise, wie diese Leuchtkraft unter die einzelnen Farben vertheilt ist. Es lässt sich gewiss dem nur beistimmen, dass die Farbe, welche das Gesamtgemisch aller die Strahlen einer Lichtquelle zusammensetzenden Wellenlängen hervorruft, bei der technischen Anwendung sehr in Frage kommt. Es hat sich dieses ja thatsächlich bei der gegenüber dem bisherigen Gas- und Oellichte bedeutend bläulichen Färbung des elektrischen Bogenlichtes gezeigt; von mancher Seite wurde dieser Reichthum an stark brechbaren Strahlen sogar als schädlich für die Augen des Menschen erklärt, obgleich nach allen Untersuchungen von *O. E. Meyer*,*) *W. H. Pickernig*,**) *A. Crova****) u. A. über die Intensitätscurve von Sonnen- und elektrischem Bogenlicht, letzteres mehr Roth und weniger Violett enthält als Sonnenlicht, sofern man also das Sonnenlicht weiss nennt, gelblich erscheinen muss, wie es in That ist.

In nachstehender Figur ist die Vertheilung der Helligkeit auf die verschiedenen leuchtenden Strahlen dargestellt nach den von *Pickering* angegebenen Zahlen, u. z. im Vergleich zu der spectralen Zusammensetzung des Petroleumlichtes. Die Curve des letzteren ist demgemäss als horizontale Linie dargestellt und man sieht wie in fortschreitender Reihenfolge das Gaslicht, das elektrische Bogenlicht und das Sonnenlicht *verhältnissmässig* weniger rothe und mehr blaue Strahlen besitzen, sowie ferner, dass das elektrische Bogenlicht in Bezug auf Reichthum an stark brechbaren Strahlen das Sonnenlicht noch nicht übertrifft.

Der Gedanke an die Messung der Helligkeit der einzelnen Farben anstatt der Gesamthelligkeit, wie ihn *Lecher* anregt, ist wohl Jedem gekommen, der die Helligkeit des elektrischen Lichtes zu ver-

gleichen hatte mit derjenigen einer anderen Lichtquelle, welche von anderer Farbe ist. Es ist dieses einer der schwierigsten Punkte der Photometrie des elektrischen Lichtes.



Es ist nämlich die Helligkeit, d. h. die Empfindungsstärke des Lichtes in unserem Auge eine Function der lebendigen Kraft der Aetherschwingungen; die Natur dieser Function ist uns unbekannt, aber so viel ist uns bekannt, dass für Licht von verschiedener Wellenlänge die Art dieser Function eine verschiedene ist*). Experimentell lässt sich dieses dadurch zeigen, dass zwei verschiedenfarbige Lichtquellen, welche wir für gleich hell halten, uns nicht mehr gleich hell erscheinen, wenn man die Intensität beider durch gleichmässiges Nähern oder Entfernen in demselben Verhältniss vermehrt oder vermindert (*Purkinje'sches* Phänomen). Hieraus folgt unmittelbar, dass ein einheitliches physiologisches Mass für Licht von verschiedener Wellenlänge nicht existirt, dass die Einheiten, nach welchen die Helligkeiten verschiedener Farben durch unser Auge gemessen werden, verschiedene sind. Es sind demgemäss zwei verschiedenfarbige Lichtquellen in Bezug auf ihre Helligkeit für das Auge *vollkommen incommensurabel*.

Es ist die Helligkeit des elektrischen Lichtes nicht als Ganzes mit derjenigen der Normalflamme direct vergleichbar, sondern nur die Lichtstärke für verschiedene Farben und als einzige Methode, das richtige Verhältniss der Helligkeiten zweier verschiedenfarbiger Lichtquellen zu erhalten, ergiebt sich die *spectrophotometrische*. Aber auch diese Methode führt nicht zum erwünschten Ziel, sie bietet nur die Möglichkeit der Vergleichung der Helligkeiten einzelner Farben, ohne einen Schluss auf die Gesamthelligkeit zu erlauben, denn eine Addition der erlangten Resultate über das ganze Spectrum würde keineswegs das Verhältniss der Gesamthelligkeiten der beiden mit einander verglichenen Lichtquellen ergeben, eine solche Addition wäre

*) Zeitschrift f. angew. Elektrizitätslehre, I, p. 320.

**) Proc. Ann. Ac. of A. a. Sc. 1880, p. 236.

***) C. R. XCVII, p. 322.

*) Helmholtz Physiol. Optik, p. 21.

nicht einmal zulässig, da die Grösse der einzelnen Summanden in verschiedenen, uns aber unbekannten Einheiten ausgedrückt ist.

Langley untersuchte mit seinem Bolometer die Wärmevertheilung im Spectrum, und die in Nr. 1 dieser Zeitschrift wiedergegebenen Curven bedeuten doch nichts Anderes, als die Intensitäts-Curven der Wärmestrahlen für das Sonnenspectrum und für das Spectrum eines Argandbrenners. Diese Curven erstrecken sich natürlich auch über das sichtbare Spectrum und zeigen wie stark die Wärmestrahlung hier ist. Wie gross die Intensität der leuchtenden Strahlen ist, darüber geben diese Curven keinen Aufschluss, also auch nicht über das Verhältniss zwischen Wärme- und Lichtproduction bei den beiden Lichtquellen, denn die Intensität der Wärmestrahlung wurde mit dem Bolometer gemessen, die Intensität der leuchtenden Strahlen kann nur mit dem Auge gemessen werden; also besteht durchaus keine Berechtigung die Wärme-Intensitäts-Curve zu einem Schlusse auf die producirte Lichtmenge zu benutzen.

Dagegen fällt damit nicht die von *Lecher* empfohlene Untersuchung über die producirte Wärmemenge durch Absorption der leuchtenden Strahlen mittelst einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff und Messung der hindurchgegangenen Wärmestrahlung mittelst einer Thermosäule. Man wird gewiss derjenigen Lichtquelle den Vorzug geben, welche bei gleicher Helligkeit eine geringere Wärmemenge producirt, und eine derartige Erwägung würde vorzunehmen sein bei Auswahl der Stoffe, welche man in's Glühen und Leuchten versetzen wird, sofern man dabei überhaupt eine grössere Auswahl hat.

Notizen.

Frontalphotophor. Bezugnehmend auf die diesbezügliche Notiz in Nr. 2 dieser Zeitschrift erhalten wir folgende Mittheilung: Eine ganz ähnliche Lampe wurde bereits im December vorigen Jahres vom Wiener Mechaniker *J. Jirasko* auf Wunsch des Herrn Prof. *Mosetig v. Moorhof* gemacht. Diese Lampe ist seit 4. Januar dieses Jahres in dem Wiedner Krankenhause an der Abtheilung des Prof. *Mosetig* in Gebrauch und wurde ferner in einem Vortrage am 5. März dieses Jahres an der k. k. Universität vorgezeigt. Herr *J. Jirasko* glaubt daher in der französischen Lampe eine Nachahmung des österreichischen Fabrikates mit höchstens kleinen Abänderungen zu erblicken; wir hingegen halten dafür, dass es sich hier wohl um eine gleichzeitige, bei der Einfachheit des Gegenstandes ja höchst naheliegende Erfindung handelt.

Noch einmal die elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser. Mit Bezug auf die erste Notiz in unserer letzten Nummer theilt uns Herr Ingenieur *Ross* mit, dass er (*Brückner, Ross u. Cons.*) schon im Jahre 1881 (also zu einer Zeit, wo Glühlampen noch nicht genügend bekannt waren) die Caissons beim Baue der Theiss-Brücke in Szegedin mit Bogenlicht (System *Gramme*), und im Sommer 1882 die Caissons beim Baue der Donau-Brücke in Neusatz mit Glühlampen (System *Edison*) beleuchtet haben. In beiden Fällen bewährte sich das elektrische Licht bei einem Luftdrucke von drei Atmosphären vollkommen.

Die Telegraphendrähte über und unter uns. „Einige ernste Unglücksfälle“ sagt ein englisches medicinisches Journal, „haben bereits die Aufmerksamkeit auf eine öffentliche Gefahr gelenkt, welche

in grossen Städten täglich zunimmt und zwar durch die rasche Vermehrung der Telegraphen- und Telephondrähte über unseren Häuptionen. Mit eminenter Gefahr für Leib und Leben, sind diese Drähte nach allen Richtungen kreuz und quer über die Strassen gespannt, und es scheint Niemand zu kümmern, diesem Uebelstande Einhalt zu thun. Es ist durchaus nicht schwierig einen strengen Process gegen die riesige Vermehrung der Telegraphendrähte einzuleiten, welche über öffentlichen Durchfahrten schweben. Solche Drähte sind sehr hässlich und wirklich gefährlich. Zu irgend einer Zeit können sie fallen und zermalmen und tödten. Ein ausgebreitetes Feuer oder ein heftiger Sturm kann einen Bündel dieser Drähte auf die Köpfe einer ahnungslosen Menge herunterschleudern und so ihre Schädlichkeit auf Kosten vieler Unglücklicher beweisen.“ — Wir fürchten, dass dieser Dr. Angstmeier, wenn er noch zehn Jahre lebt, sich gar nicht mehr getrauen wird, auf den Strassen zu gehen, denn vorläufig haben wir nur dünne Drähte gespannt, es hat aber allen Anschein, dass wir auch bald dicke Leitungen in der Luft führen werden. Sicher ist, dass sich alle diese Leitungen unaufhaltsam vermehren. Unterirdische Leitungen sind allerdings besser, aber auch Luftleitungen, wenn sie ordentlich gebaut sind, bieten keine Lebensgefahr. Auch Edison bezeichnet das unterirdische Legen der Leitungsdrähte als eine sehr harte Maassregel für das Telephonwesen, dagegen ohne Nachtheil für den Telegraphen. In allen grossen Städten sollten zwar sämtliche Leitungsdrähte unterirdisch gelegt sein, mit den Telephondrähten ist es aber infolge der Induction eine andere Sache, da es schwierig ist, mittelst so gelegter Drähte zu sprechen. Bis jetzt wurde noch kein Mittel gefunden, die Induction im Telephondrahte zu verhindern und das von mancher Seite empfohlene Receipt, ihn mit einem metallischen Kreis zu umgeben, ist ebenso kostspielig in der Ausführung als unwirksam gegen die Induction strömender Electricität.

Ein neues elektrisches Boot. In Millwall wird ein neues elektrisches Boot durch die Electrical Power Storage Company ausgerüstet. Es ist von Eisen und hat eine Länge von 46 Fuss engl. Sein Motor ist eine *Siemens*-Dynamomaschine, Type D 2, und wirkt direct auf den Schraubenschaft ohne Vorgelege. Die Schraube ist ungewöhnlich schmal, um es der Dynamo zu ermöglichen, sich in höchster Schnelligkeit zu bewegen. Das Boot besitzt 65 Accumulatoren Construction *Faure-Sellon-Vokmar*, und zwar in derselben Grösse, wie diejenigen eines kleineren Bootes waren, welches im letzten Herbste von dieser Gesellschaft construiert und auf der Themse in Bewegung gesetzt wurde. Das neu construierte Boot ist für die Wiener elektrische Ausstellung bestimmt.

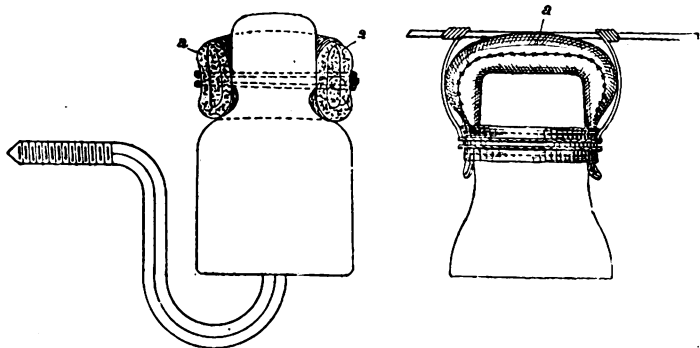
Wieder ein Todesfall durch Berühren von Leitungen für Electricität. In Amerika fand ein bei der Kansas City Electric Company bediensteter Deutscher am 20. Juni d. J. einen augenblicklichen Tod. Er wurde als Leitungs-Aufseher verwendet und war gerade damit beschäftigt, auf einer hohen Säule die gebrochenen Drähte zu repariren; als er nach mehrstündiger Arbeit mit seiner Verrichtung fertig war, wollte er hinabsteigen, und um sich dabei eine Stütze zu geben, streckte er den rechten Arm aus, erfasste den Hauptdraht, ohne zu wissen, dass der Strom durchgeleitet war. Seine Hand berührte nur einen Theil des nicht isolirten Drahtes, da erhielt der Unglückliche einen Schlag von einer elektromotorischen Kraft, welche 2000 Volts gleich war, und blieb sofort todt. Die Beamten der Gesellschaft constatirten, dass das Unglück nur infolge einer Vernachlässigung stattfand, indem es unterlassen wurde, den Werkstättenleiter zu benachrichtigen, dass er die Dynamomaschinen erst nach einer speciellen Aufforderung wieder in Gang setzen dürfe.

Royal Society in Edinburgh. Bei einer der letzten Sitzungen dieser Gesellschaft wurde die Photographie des Armes eines Knaben, der vom Blitze erschlagen wurde, vorgezeigt. Die Photographie war 3 Stunden nach dem Ereignisse aufgenommen worden und zeigte blätterartige Flecke unter der Haut. Die allgemeine Meinung ging dahin, dass diese Spuren eine merkwürdige Aehnlichkeit mit den Blättern der jungen Rüben oder ähnlichen Gewächsen hätten; man dachte, es könnten Abdrücke der Blätter des Eschenbaumes sein, der sich in nächster Nähe der Unglücksstätte befand. Professor *Krott* hielt die Sache der allgemeinen Beachtung werth und meinte, dass man doch genau erforschen sollte, wie die Wirkungen des Blitzes eigentlich wären, durch den solche besondere Spuren hervorgerufen werden.

Die besagten Flecke waren unter der oberen Haut; ob nun dieselben durch die Entladung der Elektrizität, nämlich durch den Schlag, der ein theilweises Austreten des Blutes aus seinen Gefässen zur Folge hatte, entstanden sind, das ist eine Frage, welche den Anatomen und Physiologen zu lösen bleibt.

Erfinder und das Telephon. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass das Telephon noch bedeutend zu verbessern wäre, und dass, wenn man eine so mächtige Kraft, wie die Elektrizität, ordentlich anwendet, das Telephon sogar lautere und deutlichere Töne hervorbringen sollte, als hineingesprochen wurden. Wir haben das vom Zukunfts-Telephon jedenfalls zu erwarten, so dass es dann nicht mehr nöthig sein wird, das Empfangs-Telephon zum Ohr zu halten und die ganze Aufmerksamkeit anzustrengen um herauszubringen, was der Transmitter sagt. — Wenn irgend wer ein besseres Telephon erzeugt als „the Bell“, sagt dieser unser Zeitgenosse, so wird er jedenfalls seinen guten Antheil an der reichen Ernte haben, welche das Telephon erzielt, aber derjenige, der ein Telephon construirt, welches bloss im Detail von „the Bell“ verschieden ist und das gleiche Grundprincip anwendet, wird nach den Bestimmungen des Gesetzes nichts haben als Widerwärtigkeiten und Enttäuschungen.

Isolator für Leitungsdrähte von Julius Grossmann in Stuttgart. Eine sehr einfache, aber scheinbar recht wirksame Verbesserung an Isolatorglocken hat sich Grossmann für Deutschland patentiren lassen (Nr. 23.264), durch welche er das störende Tönen oder Singen der Telegraphen- und Telephondrähte vermeiden will. Er wendet einen mehrfachen Wulst an, welcher zwischen Leitungsdraht und



Porzellanlocke angebracht wird und aus einem wasserdicht hergestellten rohen Seide- oder Baumwollen-Gewebe besteht, welches eine Einlage roher Seide- oder Baumwollabfälle in sich schliesst. Die Befestigung des Leitungsdrahtes kann je nach der Form der Isolatorglocke auf eine der in den Figuren gezeigten Arten bewirkt werden.

Fluchen vermittelt des Telephons. Eine praktische Frage, die Moralität des Telephons betreffend, wurde jüngst vom ethischen Standpunkte aus entschieden, nämlich die Frage, ob es erlaubt sei, die Eigenschaften desselben zur Weiterverbreitung von Flüchen, Insulten etc. zu benützen, und ob das Gericht im Falle einer Klage die Benützung des Instrumentes zu solchen Zwecken weiter gestattet. Diese Frage wurde kürzlich in einer Stadt in Ohio verhandelt, wo Jemand das Instrument zu niedrigen und ruchlosen Ausdrücken in seinen Mittheilungen benützt hatte. Er wurde wiederholt aufgefordert, mit seinen Gewohnheiten aufzuhören, aber vergebens. Darauf versuchte die Gesellschaft, ihm das Telephon zu entziehen, aber der Schuldige reichte die Klage ein, um sie daran zu verhindern. Die Gesellschaft behauptete ein Recht zu haben, den Gebrauch von „unpassenden und verletzenden Ausdrücken“ zu untersagen, und bestand deshalb darauf, dem Betreffenden das Instrument fortzunehmen. In seiner Entscheidung sagte der Richter unter Anderem: „Das Telephon benützen sehr viele Familien und es muss daran erinnert werden, dass bei der eigenthümlichen Einrichtung des Instrumentes die Möglichkeit vorliegt, dass eine für eine bestimmte Person bestimmte Mittheilung von einer anderen Person gehört wird. Alle Mittheilungen sollten deshalb in schicklicher Sprache verfasst sein. Da überdies doch auch sehr viele Damen das Instrument gebrauchen, so sollten schon deswegen alle Benützer vor Beleidigungen geschützt werden.“ Und so wurde denn dem Schuldigen das Instrument durch Richterspruch entzogen.

Papagei und Telephon. Aus einem amerikanischen Städtchen erzählt man sich eine lustige Geschichte. Am Telephon sitzt ein Papagei und schreit aus Leibeskräften. Auf der andern Seite wüthet und tobt der Beamte der Centralstation und die beiden können natürlich nicht mit einander in's Reine kommen. Si non e vero u. s. w.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Frage 3. Sie bringen in Ihrer ersten Nummer die Beschreibung einer Maschine, die der Verfasser des Artikels, Dr. St. Doubrava, Unipolare Doppelring-Maschine benannt hatte. Aus der ganzen Beschreibung ist mir jedoch nicht klar, ob die Maschine geht oder nicht. Meiner Auffassung nach und auch der von bedeutenden Physikern kann die Maschine nicht gehen. Die Kraftlinien verlaufen hier von den Polen nach Aussen in's Unendliche, oder besser gesagt, zu den zweiten Polen. Zweitens scheint mir der Fall den bekannten Rotationsversuchen, siehe z. B. Wiedemann's Galvanismus, Bd. II., Seite 121 u. ff., zu widersprechen. Aus diesen Versuchen folgt, dass auch durch Bewegung des Leiters in demselben kein Strom entstehen kann. Dies scheint mir nun auch bei der beschriebenen Maschine der Fall zu sein. Sollte der Verfasser auf diese Thatsache vergessen haben? **M. M.**

Antwort 2. Mit „parasitic action“ werden jene elektrischen Ströme bezeichnet, welche im Eisen der Dynamos inducirt werden und deren Wirkung sich nur in der Erwärmung dieses Metalles in äusserst schädlicher Weise äussert.

Correspondenz.

Hedlinger in Altenberg: Wird besorgt, Brief erhalten. Elektrische Uhr möglich.

K. R. in Brünn: Wir werden Ihrem Wunsche, wenn möglich, entsprechen; selbstverständlich aber erst in einer unserer Schlussnummern.

O. M.: Wir bedauern, dass Sie Ihren Apparat patentiren liessen, denn er wird gewiss nicht gehen.

Med. Dr. J.: Ihr Verfahren, Butter durch Elektrizität zu erzeugen, ist zweifellos richtig; Ausführliches darüber senden Sie aber lieber den „Fliegenden“!

Viele Anfragende. Galvanos der in dieser Zeitschrift enthaltenen Abbildungen, Pläne u. s. w. liefert die Verlags-handlung A. Hartleben in Wien bereitwillig zum Preise von 5 kr. = 10 Pf. = 12½ Cts. pro Quadrat-Centimeter.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich abdrucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein Honorar von 30—50 fl. Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

A. M. Ampère. (Biographische Skizze mit Porträt.)
Die Verthigung der Ausstellung. (Mit 3 Illustrationen.)
Die Eisenbahn-Verwaltungen und die Elektrische-Ausstellung.
Die permanente Ausstellung elektrotechnischer Maschinen und Apparate im Musterlager der k. Württemberg'schen Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart.
Elektrische Schiffsbeleuchtung. (Mit 1 Illustration.)
Ueber elektrische Eisenbahnen. (Mit 1 Illustration.)
Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten. Von Ottomar Volkmer.
Zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Hugo Krüss. (Mit 1 Illustration.)
Notizen: Frontalphotophor. — Noch einmal die elektrische Beleuchtung für Bauarbeiten unter Wasser. — Die Telegraphendrähte über und unter uns. — Ein neues elektrisches Boot. — Wieder ein Todesfall durch Berühren von Leitungen für Elektrizität. — Royal Society in Edinburgh. — Erfinder und das Telephon. — Isolator für Leitungsdrähte von Julius Grossmann in Stuttgart (Mit 2 Illustrationen). — Flüchen vermittelt des Telephons. — Papagei und Telephon.
Fragekasten. — Correspondenz.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 5.

Wien, den 12. August 1883.

Nr. 5.

Der Volta-Preis.

In der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 20. November 1882 theilte der Präsident eine Verfügung der französischen Regierung betreffs der künftigen Verleihung des sogenannten Volta-Preises mit. Das uns vorliegende Decret des Ministers für öffentlichen Unterricht (in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie T. 95, pag. 945 abgedruckt) betont in seiner Einleitung, dass seit dem Beginne des Jahrhunderts die Voltasäule für das bewundernswertheste wissenschaftliche Instrument gehalten wird und dass durch deren Erfindung die gegenwärtigen Leistungen der Elektricität ermöglicht wurden. Es werden sodann die verschiedenen Anwendungen der Elektricität besprochen, welche dieselbe bereits zu einer der mächtigsten industriellen Kräfte gemacht haben, und zum Schlusse weist das ministerielle Rescript darauf hin, wie es von grossem allgemeinen Interesse sei, die Gelehrten aller Nationen zum Wettkampf für die fernere Entwicklung nützlicher Anwendungen der Elektricität zu berufen. Die Bestimmungen des Concurses sind in folgenden fünf Punkten enthalten:



Alex. Volta.

1. „Der Preis von 50.000 Francs wird durch Decret vom 11. Juni 1882 zu Gunsten des Schöpfers jener Entdeckung gestiftet, welche einen nützlichen Fortschritt bezüglich der Anwendung der Elektricität als Quelle der Wärme, des Lichtes, der chemischen Action, der mechanischen Kraft, als Mittel zur Uebertragung von Depeschen oder zur Krankenbehandlung ermöglicht. Dieser Preis wird im December 1887 zuerkannt werden.“

2. „Die Gelehrten aller Nationen sind zur Preisbewerbung zugelassen.“

3. „Der Conkurs bleibt bis zum 30. Juni 1887 offen.“

4. „Eine vom Minister des öffentlichen Unterrichts ernannte Commission wird die einzelnen Entdeckungen eines jeden Concurrenten prüfen und darnach forschen, ob alle verlangten Bedingungen erfüllt sind.“

5. „Der Bericht dieser Commission wird im „Journal officiel“ publicirt werden.“

Wir wollen anlässlich dieser neuerlichen Ausschreibung des Volta-Preises unseren Lesern die Geschichte desselben erzählen, die um so eher einiges Interesse erregen dürfte, als ja in diesem Momente die Elektricität in immer steigendem Maasse sich

Jünger und Bewunderer zu erwerben versteht. Durchdrungen von der ausserordentlichen Mission der Volta-säule, deren Erfindung im Jahre 1800 bekanntlich eine neue Epoche der Elektrizität inaugurierte, berief der erste Consul, General Bonaparte, der Eroberer von Italien, im Jahre 1801 den berühmten Professor von Pavia nach Paris und wohnte persönlich der Sitzung bei, in welcher die Commission des Institutes, vor der *Volta* seine neuen und wunderbaren Experimente über Elektrizität durch Berührung wiederholte, über diese Erscheinungen ausführlich berichtete. Ausser den Würden und Auszeichnungen, mit denen Napoleon in seinem Enthusiasmus den italienischen Forscher förmlich überschüttete, stiftete er zwei Preise für elektrische Entdeckungen. Der grössere im Betrage von 60.000 Franken wurde als Belohnung für Denjenigen bestimmt, „welcher in der Lehre von der Elektrizität oder dem Magnetismus einen gleichen Fortschritt wie *Volta* und *Franklin* bewirken würde.“ Den kleineren Preis von 3000 Frs., bestimmt für die beste im selben Jahre erschienene Arbeit aus dem Gebiete des Galvanismus, erhielt im Jahre 1807 der Berliner Physiker *Erman* und bald darauf *Humphry Davy* für seine elektrochemischen Untersuchungen. Der „grosse Napoleonpreis“ wurde bis dahin Niemandem verliehen, obzwar ihn *Davy*, wie man später auch in Frankreich einsah, für seine Entdeckungen gewiss verdient hätte. Man findet hie und da die Version, *Davy* habe den grossen Preis erhalten, was jedoch, wie aus den Memoiren des berühmten Chemikers unzweideutig hervorgeht, falsch ist.

Nach dem Sturze Napoleon I dachte man nicht mehr an die Verleihung dieser Preise, sonst hätten sie einem *Oersted*, *Ampère* und *Faraday*, deren glänzende Leistungen gerade in diese Periode fallen, zuerkannt werden müssen. Waren ja doch die Entdeckungen *Faraday's* denen *Volta's* um so mehr ebenbürtig, als durch die Magneto-Induction ebenfalls ein neuer und für die Folge so ausserordentlich wichtiger Generator der Elektrizität geschaffen wurde.

Napoleon III. erinnerte sich der elektrischen Preise seines Oheims und gründete mittelst Decret vom 23. Februar 1852 einen Preis von 50.000 Franken für die „bedeutendste Anwendung der Elektrizität.“ Mit diesem Volta-Preis wurde zum ersten Mal im Jahre 1864 der in Paris lebende, aus Hannover gebürtige Mechaniker *Ruhmkorff* (geb. 1803, gest. 1877) gekrönt. Er erhielt den grossen Preis für die Vervollkommnungen, welche er dem von ihm bereits im Jahre 1851 erfundenen Funken-inductor allmählich gegeben hat. Dieser Inductions-Apparat bildet in seiner gegenwärtigen Vollkommenheit nicht bloss ein unschätzbares wissenschaftliches Instrument, sondern derselbe erfreut sich auch mancherlei militärischer und industrieller Verwendung. Nach einer langen Pause kam die französische Regierung erst wieder 1876 in die Lage, den elektrischen Erfinderpreis zu verleihen. Der Gekrönte war

diesmal der geniale Modellschreiner *Zénobe Théophile Gramme* (1826 bei Lüttich geboren), der in seiner am 17. Juli 1871 von *Famin* der französischen Akademie vorgelegten kurzen Abhandlung den von ihm wieder erfundenen, zwischen den Polen des Magnetes rotirenden Ring beschreibt. Bekanntlich erhob *Pacinotti*, der denselben Ring bereits 1860 construiert, dessen Erfindung und Beschreibung in der Zeitschrift „*Il nuovo cimento*“ jedoch gänzlich unbekannt blieben, nach dem Bekanntwerden der Erfindung des Pariser Handwerkers Prioritätsansprüche.

Ohne hier in eine Untersuchung der Priorität zwischen Beiden einzugehen, scheint es doch als feststehend, dass ohne *Gramme's* Wiedererfindung und sofortige praktische Verwerthung der Ring-inductor auch für die nächste Zukunft das geblieben wäre, was er von 1860 bis 1871 war, und demnach keinesfalls jene industrielle Aera der Elektrizität eröffnet hätte, wie wir sie gegenwärtig vor uns sehen. In diesem Sinne entschied auch die französische Akademie und *Gramme* erhielt den grossen Preis für die „bedeutendste Anwendung der Elektrizität.“ Wenige Jahre darauf konnte die französische Regierung abermals diesen Preis für eine ausserordentliche Erfindung verleihen, so rapid ist gegenwärtig der Fortschritt auf elektrischem Gebiete. Es ist noch in Jedermanns Erinnerung, dass *Alexander Graham Bell* mit seinem wunderbaren Telephon den Sieg unbestritten davon trug. Drei Tage, nachdem *Bell* der zu Boston versammelten „American Association for the Advancement of Science“ die Mittheilung einer neueren Erfindung, des Photophons, gemacht (am 27. August 1880), erhielt er von der französischen Regierung die officielle Nachricht, dass ihm der Volta-Preis im Betrage von 50.000 Francs zuerkannt wurde.

Wir sehen, dass bei allen bisherigen Preis-zuerkennungen die Anwendungen der Inductions-Elektrizität gesiegt haben, und es war demnach in allen drei Fällen der eigentlich Gekrönte denn doch kein anderer als *Michael Faraday*. Es liegt uns fern mit dieser Bemerkung das Verdienst jener drei Männer zu schmälern, welche die grosse *Faraday'sche* Entdeckung so genial zu verwerthen wussten, denn die bisher mit dem grossen elektrischen Preis ausgezeichneten Instrumente: *Ruhmkorff'scher* Inductor, *Gramme'sche* Maschine und *Bell'sches* Telephon haben nicht bloss in der Lehre von der Elektrizität und in manchen anderen Theilen der Physik bedeutende wissenschaftliche Fortschritte ermöglicht, sondern auch die Anwendung der Elektrizität für das praktische Leben in neue segensreiche Bahnen gelenkt. Möge demnach der zukünftige Volta-Preis im Jahre 1887 gleichfalls eine Leistung krönen, welche den früheren würdig ist.

Dr. Maximilian Weinberg.

Aus der Rotunde.

Das Chaos im Ausstellungsraume lichtet sich allmählich. An den meisten Stellen wird endlich mit voller Anspannung der Kräfte gearbeitet, Aussteller und Installateure bemühen sich, das Versäumte wenigstens soweit nachzuholen, dass am neu festgestellten Eröffnungstage, am 16. August, die Exposition in ihren Haupttheilen fertig sein dürfte. An Nachzüglern wird es auch dann nicht fehlen, welche den gewissen Erfahrungssatz noch zu Ehren bringen, dass kein Eröffnungstermin allseitig eingehalten wird, ein Gesetz, dem, wie man aus München erfährt, neuestens sogar auch die Kunstausstellungen verfallen, die bisher eine rühmliche Ausnahme von der allgemeinen Regel gebildet haben. Für das Laienauge des in Ausstellungsdingen weniger Erfahrenen sieht es allerdings auch derzeit noch wirr und wüst aus in der Rotunde sowohl, wie in den Nebenhallen. Noch immer liegen Kisten und Kasten uneröffnet auf dem Boden herum; dieser selbst ist an vielen Punkten aufgerissen und lässt den Untergrund sichtbar. Nur die Minderzahl der Objecte ist vollständig fertiggestellt und von diesen wieder eine erkleckliche Partie mit Packtuch verhüllt, um das Eindringen des Staubes zu wehren. An den meisten Stellen, die durch eine mehr oder weniger werthvolle Decoration sich in das reiche Ensemble fügen sollen, mangelt noch der letztere Schmuck; die Teppiche, die Wanddraperien, die Blumenzier, werden erst in der allerletzten Zeitfrist angebracht werden. Den vielen Holzbauten, von denen manche von geradezu überraschender Schönheit sind, fehlt zum Theile der letzte Anstrich und einige derselben stehen noch in ihrer Unschuldsfarbe da, wie sie aus der Hand des Tischlers gekommen sind. Anstatt der zierlichen Lampen, die schliesslich den ganzen Raum mit einer blendenden Fülle ihres Lichtes übergiessen sollen, sind noch vielfach Nothlampen angebracht, um bei Nacht das Arbeiten zu ermöglichen. Trotz alledem aber sieht man allgemach aus dem Chaos die Ausstellung fertig werden und vermag sich schon jetzt ein beiläufiges Bild derselben, soweit ihr äusserer Eindruck in Betracht kommt, zu gestalten. Dieses Bild wird sich als ein geradezu überraschend imponantes erweisen. Man kann heute, ohne Furcht, später der Uebertreibung geziehen zu werden, behaupten, dass die Internationale Elektrische Ausstellung in Wien, wenn dieselbe einmal fertig sein wird, nicht nur jene von München, sondern auch die von Paris weit hinter sich lassen wird.

Treten wir durch das Hauptportal in die grosse Halle, welche auf die Rotunde mündet, so sehen wir im Vordergrund derselben, nahe an die Umgang-Galerie gerückt, den Kaiserpavillon, einen schlanken, zierlichen sechsseitigen Pavillon im reichen Style der Spätrenaissance mit leisen Anklängen an das decorative Barok. Die Anstreicher und Tapezierer sind soeben mit der Ausschmückung dieses in seinen Verhältnissen so ansprechenden Holzbaues beschäf-

tigt, von dem nur zu wünschen, dass er nicht dem Schicksal ähnlicher Gelegenheitsbauten aus der Zeit der grossen Weltausstellung verfallen und nach Schluss der Elektrischen Ausstellung wieder „in seine Bestandtheile aufgelöst“ werden möge.

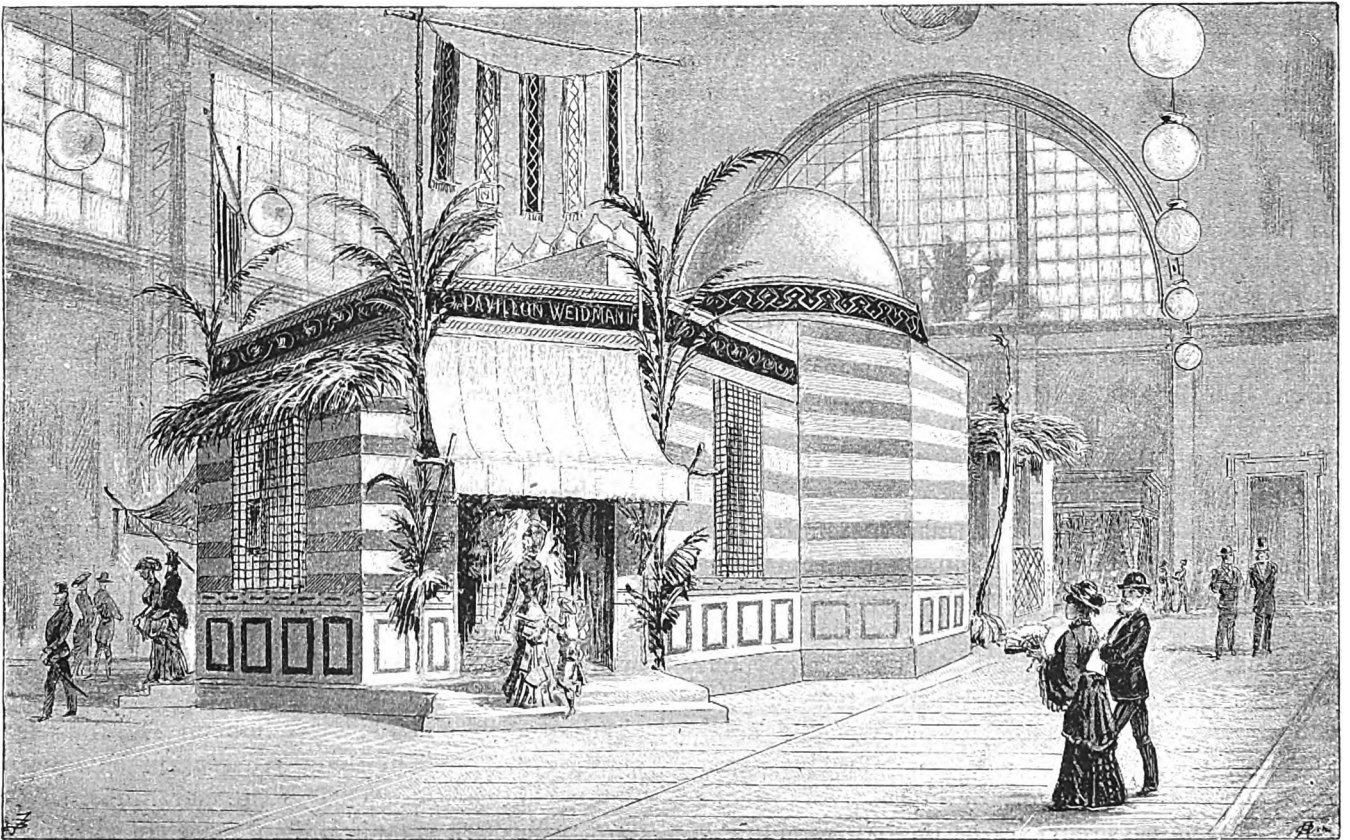
Vor dem Kaiserpavillon, in der Höhe des Seitenganges der Rotunde und in dieselbe in einem Halbbogen hineingebaut, erhebt sich eine Estrade, gegen die Tiefe zu mit einer zierlichen Balusterbrüstung abgegrenzt. Auf dieser Estrade arrangirt das österreichische Handelsministerium seine Special-Ausstellung; rechts und links von derselben, in der Tiefe der Rotunde und in den durch die grossen Pfeiler abgetrennten breiten Gängen befindet sich die österreichische Abtheilung. Von der Höhe dieser Balustrade wird man den besten Ausblick auf den weiten Raum der Rotunde selbst und in die Nebenhallen gewinnen. Ihr gegenüber, auch am Rand der Rotunde, und in dieselbe hineingebaut, haben sich die Franzosen installirt. Der geschmackvolle leichte Renaissance-Pavillon derselben, welcher ebenfalls von einer Plattform umgeben und nach der Rotunde zu mit Balustraden abgeschlossen ist, steht schon seit länger als einer Woche fertig, und auch die Objecte in diesem schmucken Raum brauchen nur von den hüllenden Decken befreit zu werden, um sichtbar zu sein. In dem Holzverschlage unter der Plattform sind die Batterien angehäuft; eine bequeme Treppe führt von dem Boden der Rotunde zur Plattform hinauf. Hier ist nur mehr wenig Nachhilfe an Anstreicher- und Tapeziererarbeit notwendig, um das Lattenwerk des Batterieraumes zu verkleiden.

Die Mitte der Rotunde wird der im zauberischen Farbenspiel erschillernde Springbrunnen einnehmen. Man zimmert soeben dessen Holzskelett und überdeckt es mit Zinkblech. Den Mittelstrahl fangen oben drei in einander geschobene Halbkugelsegmente auf, von denen das Wasser auf eine untere Etage ähnlicher Kugelsegmente herabfällt, so dass der Sprühregen mannigfaltig gebrochen aufleuchtet und den Lichterglanz der zahlreichen grossen Lampen, die unter der Trommel der Rotundenkuppel und in den Pfeilergewölben derselben hängen, tausendfältig widerspiegelt. Die kleine Gartenanlage um den Brunnen ist, in ihren Rudimenten wenigstens, vollendet. Es liegen die umrahmenden Rasen und die Coniferen stehen in dem Erdreich, welches noch den farbigen Blumenschmuck in letzter Stunde erhalten soll. Stattliche Lorbeerbäume flankiren diese grüne Einfassung, welche der Mittelpartie mit ihrem rauschenden, erfrischenden Wasser ein besonders freundliches Ansehen geben wird. Diese Gartenanlage stört den freien Ueberblick in dem mächtigen Raume nicht und dient mit der Fontaine in ihrer Mitte demselben doch in ganz anderer Weise zur Zier, als die Grünzeugpartien, die sich anderswo in derartigen Ausstellungen an den Wänden herumdrücken. Der Springbrunnenbau wird bis zum neuen Eröffnungstage ebenfalls fertig sein; dass er nicht

früher in Angriff genommen, gehört eben zu den mancherlei Räthseln, denen man da unten begegnet.

In der Ostgalerie, wo bildende Kunst und Kunstgewerbe sich in elektrischer Beleuchtung präsentieren, und das Theater die modernsten feuersicheren Beleuchtungs-Einrichtungen zeigen wird, sind die Arbeiten seit acht Tagen weit vorgeschritten, aber noch lange nicht fertig. Das stattliche Säulenportal und die für Plastik und Gemälde bestimmten Ausstellungsräume werden binnen einer weiteren Woche vollendet sein. Ganz fertig ist der Orientalische Pavillon, dessen Aeusseres und Inneres wir Seite 68 und 69 bringen; ebenso zum grössten Theil der Billard-Salon Seite 73. In der Mehrzahl der

„Interieurs“ sind Plafonds und Wände so weit vollendet, dass es nur noch einer letzten vollendenden Arbeit bedarf, um bei voller Beleuchtung sie coloristisch zu stimmen. Das Ameublement und die Teppiche werden selbstverständlich erst im letzten Augenblicke untergebracht. Soweit vor Vollendung der gesamten Ausstellung ein Urtheil möglich ist, darf man wohl behaupten, dass bisher auf keiner der kunstgewerblichen Ausstellungen unserer Stadt und überhaupt auf keiner kunstgewerblichen Ausstellung so schöne Innenräume zu sehen waren. Wien wird da als Stätte des Kunstgewerbes einen neuen Triumph feiern, glänzender als seine wärmsten Freunde erwartet hatten. Die Fortschritte, welche das Kunstgewerbe in unserer Stadt gemacht, kamen noch nie



Aeusseres des Orientalischen Pavillons.

so beweiskräftig überzeugend zur Geltung und werden durch die taghelle elektrische Beleuchtung besonders gehoben werden. In allen bisherigen Ausstellungen, die wir in Wien zu sehen bekamen, zeigte sich ein unausgleichbarer Widerspruch zwischen dem Streben, die ganze Farbenfreudigkeit unserer Kunstschulen, die sich im sonnenhellen Orient ihre Impulse geholt, zum Ausdruck zu bringen und dabei doch wieder den Wohnungsbedürfnissen der Grossstadt Rechnung zu tragen, welche die Fenster gegenüber den Späherblicken der gegenüberliegenden Häuserzeile abschliesst. So erschienen all' die schönen Dinge, die erst im hellsten Lichte zur vollen Geltung kommen, in einem abgedämpften Halbdunkel. Entbehrte auch dieses nicht eines gewissen malerischen Reizes, so konnte man sich doch nicht verhehlen,

dass alle diese orientalischen Teppiche und Stoffe und ihre glücklichen Imitationen, diese geschnitzten Möbeln mit ihren weitausladenden Formen eines ganz anderen Lichtes bedürfen, um voll und ganz zu wirken. In der elektrischen Beleuchtung ist dasselbe nun geboten. Die südliche Sonne, auf welche diese Farben und Formen berechnet sind, mit ihrem intensiven Lichte wird nun durch die elektrische Lampe ersetzt und diese zaubert uns in dem Lande des nordischen Nebels die Farbenpracht südlicher Himmelsstriche vor die Augen. Es wird allerdings auch hier noch mancher Experimente bedürfen, ehe man der beabsichtigten Wirkung sicher ist. Dass sie erzielt werden kann, hat sich bereits bei den Proben gezeigt, die bisher im Ausstellungsraume gemacht worden sind.

Diese ästhetische Seite der Errungenschaft, welche die Wiener Ausstellung bringen wird, ist gerade für unsere Stadt nicht gering anzuschlagen, in der sich das Kunstgewerbe immer mehr und mehr als ihre ureigene industrielle Specialität herausbildet, in der sie siegreich alle Concurrenz der Mitbewerber zu bestehen vermag. Man hat bereits in München auch nach dieser Richtung hin manches Erspreiessliche geleistet, wir erinnern nur an *Georg Hirth's* Zimmer im Style der deutschen Renaissance und einige wenige Interieurs des Münchener Gewerbevereines. Dort waren aber dieser Versuche zu wenige und deshalb ein vergleichendes Studium kaum möglich. In Wien wird uns eine lange Zimmerflucht in allen denkbaren Stylformen und Farbengruppirungen

vorgeführt; bei uns hat die künstlerische Richtung, welche alle einschlägigen Zweige unserer Industrie genommen, sich mit einem oft geradezu überraschend feinen Verständniss an die ihr gestellten neuen Aufgaben herangewagt und dieselben glücklich gelöst. Der Musse zuliebe, welche jetzt unserem Kunsthandwerke geboten ist, in aller Ruhe die vollendende Hand an seine Werke zu legen, könnte man sich beinahe mit dem Aufschube des Eröffnungstages versöhnen, den die Ausstellung erdulden musste.

* * *

Auch die Arbeiten im Kesselraume, der Pulsader der ganzen Ausstellung, sind bedeutend vorgeschritten. Trotzdem aber ist unser Zweifel, ob



Inneres des Orientalischen Pavillons.

dieser Theil am 16. August fertig sein wird, nicht ganz geschwunden. Einige dieser Eisencolosse sind bereits vollkommen gerüstet, ihre segnende Kraft den verschiedenen kleinen und grossen Motoren zuzusenden, die sie in elektrischen Strom mit Hilfe der verschiedenen Dynamomaschinen umwandeln sollen. Gleich beim Haupteingange in den Kesselraum steht ein kleiner schöngebauter Dampfmotor von der hiesigen Firma *Hoffmeister*; derselbe ist für 20 Pferdekkräfte construirt, nimmt einen geringen Raum ein und ist auf einem gemauerten Gestell montirt, das zugleich den Kessel enthält. Ausserdem sind hier noch einige Locomobilen, die bereits im besten Gange sind. Möge es dem Eifer, den man jetzt in der Rotunde entfaltet, gelingen, auch die übrigen noch unfertigen Arbeiten in diesem Raume vor

Eröffnung der Ausstellung zu Ende zu bringen. — Tritt man aus dem Kesselraume in den angrenzenden Maschinensaal, so beobachtet man auch hier, wie die Arbeiten mit raschem Tempo ihrer Vollendung zustreben. Bereits die grösste Zahl von Dampfmotoren, die während der Ausstellung benützt werden sollen, ist vollkommen montirt und auch einige von den Dynamomaschinen sind schon aufgestellt und harren des Augenblicks, wo sie in Gang gesetzt werden. Die Reihe der Dampfmotoren beginnt ein schön gebauter Dampfmotor der Firma *Brand & Lhuillier* in Brünn; dieselbe wird nebst einer 50pferdekräftigen Maschine von *Langl* in Budapest *Siemens'sche* Wechselstrommaschinen im Gange erhalten. Einige dieser Maschinen stehen bereits an Ort und Stelle und dürften noch dieser Tage montirt

werden. Die Elektromagnete dieser Maschinen werden durch *Siemens'sche* Dynamos für gleichgerichteten Strom erregt, die sich ebenfalls schon an ihrem bestimmten Platze befinden. Den schon erwähnten Motoren folgt ein Motor von *Bolzano Tedesco* aus Schlan (80 Pferdekraft) und ein Motor von *Škoda* in Pilsen (60 Pferdekraft), an dieselben reiht sich ein ebenfalls schon vollkommen montirter Gasmotor von *Körting* aus Hannover. Dieser Gasmotor, der einen verhältnissmässig sehr geringen Raum einnimmt, und einen verticalen Cylinder besitzt, entwickelt eine Kraft von 6 Pferden. Die eben erwähnten Motoren werden *Schuckert'sche* Flachringmaschinen treiben, von denen die Mehrzahl zur Speisung von *Piette-Křizik'schen* Lampen, einige zur Kraftübertragung auf chemischem Wege (Galvaniserei) verwendet werden. Die grosse Anzahl von *Schuckert'schen* Dynamos, welche sich bereits an Ort und Stelle befinden und hoffentlich auch dieser Tage montirt sein werden, lässt sich dadurch erklären, dass ausser *Schuckert* noch *Werndl*, *Křizik* aus Pilsen und *Schmidt* aus Prag dieselben zu Beleuchtungszwecken verwenden werden.

Die elektrische Kraftübertragung dem grossen Publikum recht anschaulich zu machen, dafür sorgt die Firma *Heilmann-Ducommun-Steinlin* aus Mülhausen. Dieselben stellten eine elektrische Werkstätte auf, die bereits ihrer Vollendung naht. In derselben werden zwei *Gramme'sche* Dynamos eine Anzahl von Drehbänken und andere Instrumente treiben, ausserdem werden hier sowohl Glühals Bogenlampen ausgestellt werden. Den Strom für die beiden Dynamos und die Lampen werden acht ausserhalb des Ateliers aufgestellte *Gramme-Maschinen* liefern. Dieselben werden von einer 65pferdekräftigen Locomobile der Firma Gebrüder *Schulzer* und *Winterthun* betrieben werden.

Beim weiteren Durchstreifen des Maschinenraumes begegnet man zwei Dampfmotoren aus der Graf *Salm'schen* Maschinenfabrik in Blansko. Die eine von ihnen ist für 50 Pferdekraft, die andere für 28 Pferdekraft construiert. Diese Motoren, die sich durch ihre ziemlich grossen Dimensionen kennzeichnen, werden zum Betriebe von *Gramme'schen* Dynamos verwendet werden. Neben denselben befinden sich einige, zum Theile schon montirte Dynamos von *Weston* und von *Maxim Hiram*, die beiden Systeme werden durch zwei im Kesselraume aufgestellte Locomobile von 20 und 12 Pferdekraft betrieben.

Biegt man um die Ecke in den zweiten Maschinenraum ein, so begegnet man einem grossen, 40pferd. Gasmotor von *Langen & Wolf*, den die Firma *Egger-Kremenetzky* zum Betrieb von Dynamomaschinen verwenden wird. Neben dem grossen Motor sind noch zwei kleinere doppelcylindrige Gasmotoren zu je 8 Pferdekraft aufgestellt. Neben diesen Motoren befindet sich die Installation von *Schwerd* und *Scharnweber* aus Stuttgart. Dieselbe besteht aus vier Dynamomaschinen eigener Construc-

tionen, von denen die eine eine Lampe, die zweite drei und die übrigen zwei je fünf Bogenlampen des Systems *Schwerd* speisen. Die Installation von *Schwerd* war chronologisch die erste fertig und bereits am 2. August im Gang. *Schwerd* beleuchtete diesen und den folgenden Tag mit fünf Lampen von angeblich je 4000 Normalkerzen das Innere der Rotunde. Die Lampen, die auf dem Geländer der zweiten Galerie aufgehängt sind, brennen sehr hübsch und ruhig und verbreiten ein ziemlich angenehmes Licht. Die Beleuchtung war an allen Stellen des inneren Rotundenraumes eine solche, dass man bequem auch die kleinste Schrift lesen konnte. Die *Schwerd'schen* Dynamos werden von einer ebenfalls im Kesselraume befindlichen Locomobile in Gang gesetzt; infolge dieses Umstandes konnte er auch so frühzeitig beleuchten.

Neben der Installation von *Schwerd* befindet sich die von *Ganz & Comp.* aus Budapest. In derselben ist bereits eine Wechselstrommaschine, System *Zipernowsky*, vollkommen aufgestellt und montirt. Die Elektromagnete dieser Maschine werden durch den Strom einer *Siemens'schen* Dynamo für gleichgerichtete Ströme erregt. Ausser dieser Maschine wird noch eine zweite von riesigen Dimensionen aufgestellt werden, von dieser ist jedoch bis jetzt bloss der äussere Ring an Ort und Stelle. Auch die Dynamos von *Ganz* werden von einer im Kesselraum aufgestellten Locomobile getrieben.

In der Seitenhalle, die zum Innern der Rotunde führt, stösst man auf einen 200pferdekräftigen Dampfmotor der ersten Brünner Maschinenfabrik und an zwei grosse *Edison'sche* Dynamos für Incandescenzbeleuchtung. Die eine von diesen Dynamos besteht aus sechs, die andere aus vier etwa 1½ m hohen Elektromagneten.

Die elektrischen Installationen im Maschinen-saale schliessen ab mit denen von *Brückner*, *Ross* und Consorten, der Wiener Commanditgesellschaft von *Edison*. Zum Betriebe ihrer Maschinen verwendet sie zwei Motoren zu 60 Pferdekraft. Der eine ist von *Reska* in Prag und kennzeichnet sich durch seine gedrungene, verhältnissmässig wenig Raum einnehmende Form. Für dieselbe Kraft ist dieser Motor kaum halb so gross wie andere. Ausserdem ist hier ein *Brotherhood'scher* Motor aufgestellt, der direct an zwei *Gramme'sche* Dynamos gekuppelt ist.

Beim Eintritte in die Rotunde begegnet man ebenfalls an den meisten Stellen schon ziemlich vorgeschrittenen Arbeiten und manche der Aussteller präsentiren schon jetzt dem Besucher der Rotunde hübsche Sammlungen verschiedener elektrischer Apparate. Tritt man aus dem Maschinenraum heraus und macht einen Gang rings um das Innere der Rotunde, so begegnet man vor Allem den Ausstellungsobjecten der Firma *Dr. Boudet* aus Paris, welche eine schöne Sammlung von Telephons, Mikrophons und medicinischer Apparate ausgestellt hat. Unweit von dieser Ausstellung haben die Gebrüder *Rosthorn* Drähte verschiedener Sorten,

Kupferplatten aus elektrolytisch gewonnenem Kupfer und ähnliche Utensilien für elektrische Installationen ausgestellt. Eine ähnliche Collection von isolirten Kupferdrähten zu Zwecken elektrischer Leitungen, die noch ausserdem von einer Bleihülle umgeben sind, hat *Winiwarter* aus Gumpoldskirchen ausgestellt. Hier nehmen auch die österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen einen bedeutenden Raum in Anspruch, der in gedrängter Weise angefüllt wird.

In der schweizerischen Abtheilung hat bereits die Firma *Zollwecker* und *Ehrenberg* aus Uster bei Zürich eine hübsche Sammlung von Telephonen, Telephon-Umschaltern für Centralstationen, Galvanometern, Rheostaten und ähnlichen physikalischen Apparaten ausgestellt.

In der Abtheilung der Societé technique imperiale der russischen Regierung hat *Tschikoleff* seine Lampen aufgestellt. In der angrenzenden französischen Abtheilung ist bereits eine hübsche Collection von Telegraphen-Apparaten aufgestellt, ferner Vorkehrungen und Wagen zum Legen von Feldtelegraphen-Kabeln.

Im Innern der Rotunde wird man vor Allem auf die Exposition der *Chemin de Fer du Nord*, die die Mittel des französischen Eisenbahnsignalwesens zur Darstellung bringt, aufmerksam. In den hin und her aufgestellten eleganten Glaskästen sind verschiedene sowohl dem Gebiete der wissenschaftlichen als auch der angewandten Elektricität angehörende Apparate zur Schau gebracht. Insbesondere verdient der Erwähnung eine Collection hübscher Vacuumröhren von *Götze* in Leipzig, eine Sammlung medicinischer Apparate von dem Universitäts-Mechaniker *Reiniger* aus Erlangen, die belgische Telephon- und Telegraphen-Ausstellung, eine Collection wissenschaftlicher Messinstrumente von *F. Hartmann & Co.* aus Würzburg, die eine Zierde der ganzen Ausstellung in diesem Fache ist, und eine Sammlung medicinischer, physikalischer und Schulapparate von *F. Heller* aus Nürnberg. Eine Skizze dieser drei letzten Expositionen bringen wir Seite 72.

Architektur, Aesthetik und Elektricität.

Von E. Hinkfuss.

Fast ohne Gleichen steht der Siegeszug der jungen elektrischen Weltkraft im Kranze der friedlichen Cultur-Eroberungen da, ja die Macht dieser Naturkraft erweist sich allen Anzeichen nach von solch' weitgehender Gewalt, dass sie vollkommen dazu berufen erscheint, einer der mächtigsten Hebel der nationalen Socialpolitik zu werden. Es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, dass der elektrische Strom in den paar Jahrzehnten seiner öffentlichen Verwerthung Resultate erzielt hat, welche die Wohlfahrt der Völker in ganz eminenter Weise gefördert haben und geradezu unabsehbar sind die Errungenschaften, welche hier der Zukunft vorbehalten sind.

Wenn wir diese Reflexionen vom Gesamtgebiete der Elektricität ausgehen liessen, so müssen

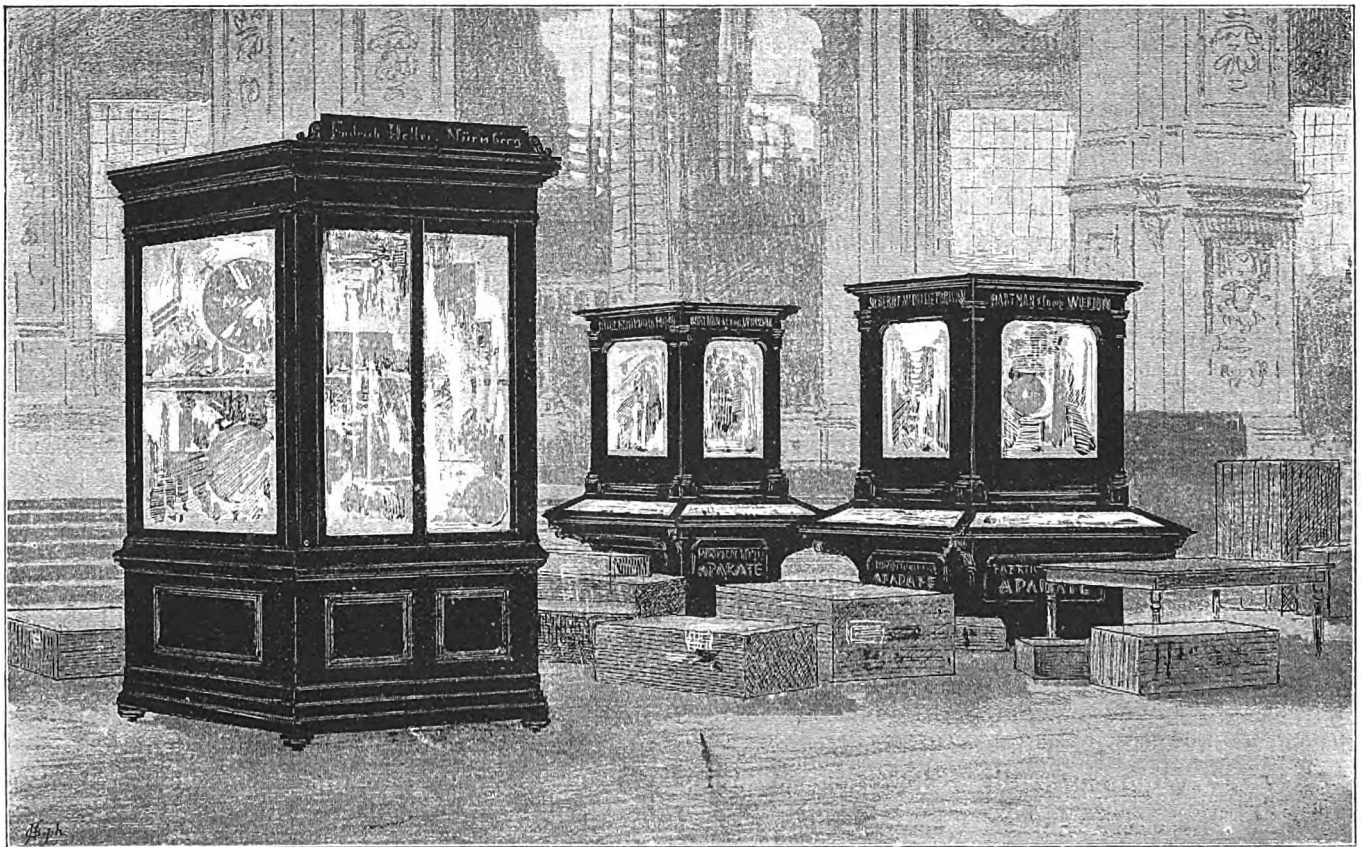
wir offen bekennen, dass es schwer ist, zu sagen, welcher speciellen Elektrizitätsrichtung der Preis dieser ungeahnten Erfolge zuzuerkennen ist. Der *Telegraphie* mit ihren 1½ Millionen Kilometer Drahtlängen steht ebenbürtig gegenüber die erst ein halbes Jahrzehnt zählende *Telephonie* mit ihren täglichen vierzigtausend Stromschliessungen, während das junge elektrische *Licht* bereits eine Flammenzahl von einer Million erreicht hat! Es ist wahr, dass die Erfindung der Telephonie einen ungleich höheren relativen wissenschaftlichen Werth repräsentirt, als diejenige der Telegraphie. Die Menschheit schreitet aber unaufhaltsam der Vervollkommenung und Veredlung entgegen. Wer Fernschreiber- und Fernsprechkunst als das Haupt der Elektricität bezeichnen wollte, den führen wir lächelnd nach dem weltberühmten Crystal-Palace zu London. Dort hat vor Jahresfrist in der von Gold und Purpur strotzenden Perle der Architektur, der maurischen „*Alhambra*“ die Elektricität wiederum uns kund gethan, dass ihre Kraft nicht allein in der praktischen Förderung des National-Vermögens, sondern auch in dem erhebenden Gefilde der Aesthetik zu suchen ist.

Nie werden wir den unvergleichlichen Eindruck vergessen können, welchen nur eine einzige Minute Einblick in diesen kleinen Kunsttempel in uns zurückliess, und mit Staunen musste hier der kaltblütigste Kritiker bekennen, dass diese der Elektricität geweihte Stätte den armen so oft gelangweilten Erdenpilger plötzlich in ein neues, unbekanntes Geisterreich, in das Land der klarsten Vollendung, emporhob. Dort in den von schattigen Palmen und exotischen Gewächsen duftenden Hallen, in von feinem perlenden Sprühregen der wunderbaren Fontainen erfrischter Luft harren bereits zahlreiche Ladies und Lords auf schwellenden Seidendivans des Beginnes der „elektrischen Action“. Noch ist Alles still und dunkel, und mit geheimnissvollem Bangen zählt man die noch fehlenden Secunden. Draussen aber, vor den weiten, von schlanken goldgeschmückten Säulen getragenen Hallen steht das Publikum in dicht gedrängten Schaaren, ebenfalls gespannt der Eröffnung harrend. Da bricht plötzlich mit leicht zischendem Ton hoch oben aus der Luft ein mächtiger Blitzstrahl hervor, — und die ganze Umgebung der Alhambra flammt auf in silbernem hellen Glanz. Es ist die grosse 150.000 Kerzen starke elektrische Flamme. Frei und ungehindert schiessen ihre Strahlen nach allen Richtungen, nicht beengt durch simple, matte oder farbige Glasglocken, sondern effectvoll verstärkt durch lose umgehängte Krystallgehänge, durch welche die elektrischen Strahlen bald in blendendster Sonnenpracht, bald in den täuschendsten frischen Farben des Regenbogens gleich tausendfach verstärkten blitzenden Diamanten leuchten. Das ist die Aussen- seite der Alhambra. In ihrem Innern aber sind eben aus sanftem Schlafe Hunderte kleiner Glühlichter erwacht. Wir sehen hier in den vorderen Hallen, welche den Palmengarten umschliessen, die harmo-

nische Vereinigung des elektrischen Glühlichts mit der maurischen Architektur. Alle Glühlichtflammen sind in kleinen matten Glaskugeln, gleich natürlichen Perlen, in geringen Abständen im Innern der Bogen angesetzt.

Gehen wir zur nächsten Halle, dort hängt ein einziger eigenartiger Lustre von goldenen dünnen Platten und zierlichen Ketten in edelstem maurischen Styl gearbeitet. Verticale Glastafeln, matt mit eingeschliffenen Sternen und wunderlichen Emblemen, dazu durchsichtige eiförmige Glasballons in den verführerischsten Farben, vom zartesten Amethyst bis zum feurig glühenden Rubin dämpfen hier die zahlreichen Glühlichter des Lustres, während die Intensität der letzteren die herrlichen Farbentöne

weit durch die bunten Glashüllen drängt, den ganzen Raum der goldglitzernden Halle mit wunderbarster Farbengluth erfüllend. Staunend wäht der Beschauer nicht hier in diesem kleinen Raum, sondern fern an den Gestaden des Eismeeres, umflossen vom gluthrothen Polarlicht zu stehen! Die nächste Halle zeigt uns in aufgelöster Form eine Anzahl Glühlichter, welche von geschmackvollen Perlglasgehängen umgeben, die Reichhaltigkeit und Fülle der Combinationskunst darthun. Das Kleinod der Alhambra ist aber die Capelle. Von ihrer Decke herab hängt ein imposanter Glühlichtlustre, geflochten von zartesten Fäden, bald in Bernstein, bald in Silber schimmernd, unter ihm im duftigsten Grün verborgen, gleich schüchternen Veilchen, viele halb-



F. Heller in Nürnberg.

Ausstellungen von

E. Hartmann & Co. in Würzburg.

versteckte kleine Glühflämmchen, vorn am Eingang zwei kleine Negerknaben, zierlich in ihren Händen eine Guirlande munter blinkender Glühlichter haltend. Die englischen Ladies und Lords aber, die sich jetzt in gewählten Gruppen durch die elektrischen Hallen begeben, haben nur ein Wort ihrer Anerkennung: „Splendid!“ — In der That muss man gestehen, dass noch nie ein solch' hoher Grad der Vollendung von Harmonie zwischen Elektrizität, Aesthetik und Architektur erreicht worden war, als in jenem unvergänglichen Denkmal maurischer Kunst, in den Glashallen des Crystal-Palace zu London.

Wir aber haben hier den Weg kennen gelernt, welcher einzig und allein dazu berufen ist, die Elektrizität in ihrer Anwendung zum Licht, was

Architektur und Aesthetik anlangt, zum richtigen Ziele zu führen.

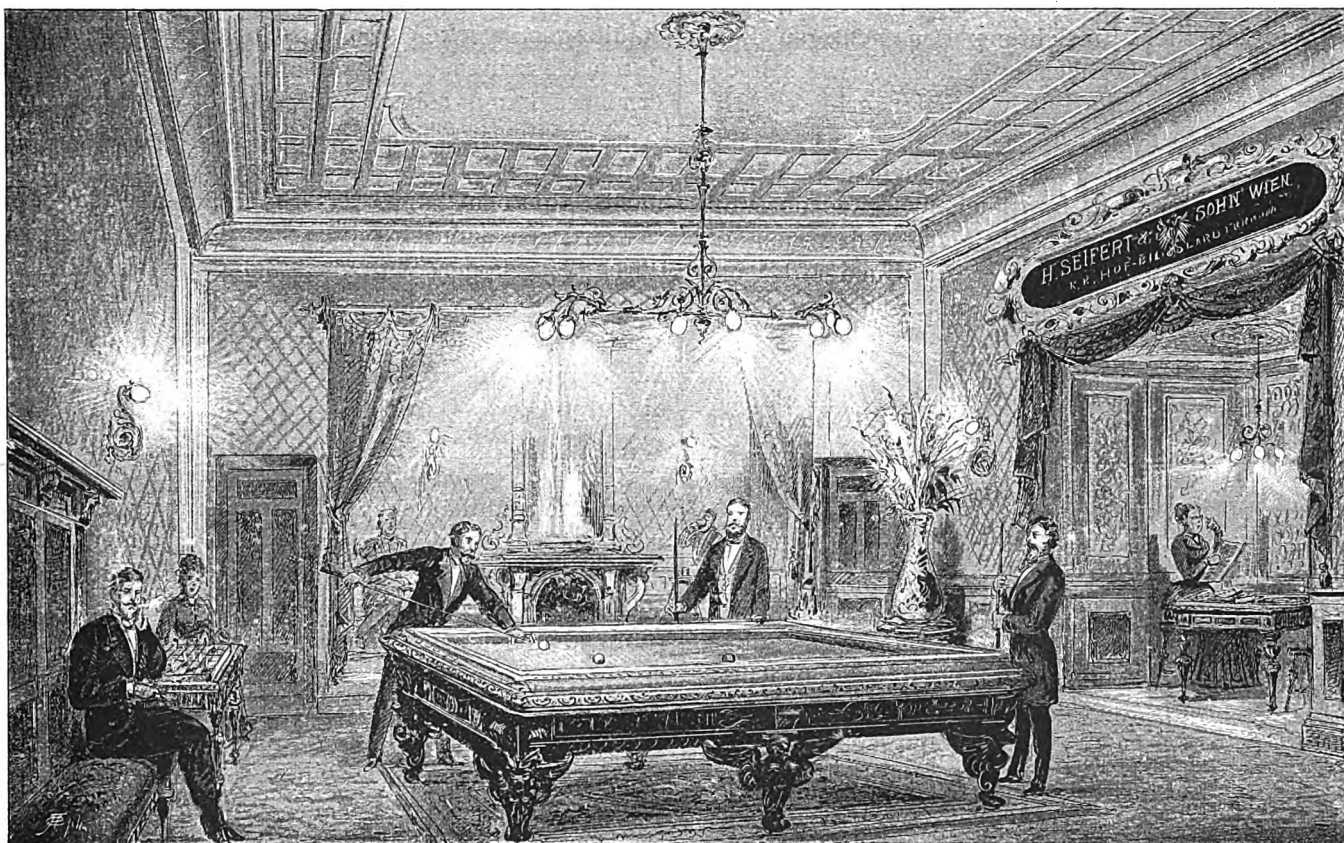
Will man in heutiger Zeit gleichen Schritt halten mit den entfliehenden Stunden, so beachte man, dass die Elektrizität nicht allein in einseitiger technischer Richtung ihre Pflicht erfüllt, sondern auch, was „Geschmack und Comfort“ anlangt, ihre vorzüglichsten Eigenschaften in ergiebigster Weise zur Geltung bringen darf.

Bei der grossen überstürzenden Hast, mit welcher gegenwärtig ein neues Beleuchtungssystem der Elektrizität auf das andere folgt, ist es wohl einigermassen erklärlich, wenn diese technischen Anlagen der modernen Beleuchtungs-Aera in den Formen der ästhetischen Architektonik nicht immer den hohen und gerechten Anforderungen einer

strengen Kunstkritik Genüge leisten. Die Eröffnung eines der modernsten europäischen Theater mit Glühlichteinrichtung einer renommirten Gesellschaft zeigte vor Kurzem, dass das vorhandene Grundcolorit des Zuschauerraumes, welches im Allgemeinen gelbliche Tonirung aufwies, dieselbe Farbennuance besass, als die goldgelben, in matten Glasglocken hängenden Glühlichter. Der ganze Innenraum des Theaters verursachte aus diesem Grunde auf den gewählten Geschmack einen gewissermassen nüchternen Eindruck. Es fehlte hier die belebende unterhaltende Abwechslung verständnisvoller Farbengruppirung, die ja so leicht zu bewerkstelligen gewesen wäre. Ein durchsichtiger schwacher Farbenton der Glasglocken in anderer als gelber

oder weisser Richtung hätte eine sofortige günstige, dem Auge wohlgefällige Wirkung zur Folge gehabt. Gerade in bunter Farbenpracht kann man die Elektrizität, wenn richtig angewendet, ausserordentlich schwer wiegend in der modernen Architektur verwerthen, denn alle Schöpfungen der steinernen Musik, sie gewinnen erst Leben und Anziehung durch die Beleuchtung.

Aber nicht allein in der Richtung der Farbcombination ist es keineswegs gleichgiltig, welches Beleuchtungssystem wir wählen oder welche Glasumhüllungen wir den elektrischen Lichtern geben, sondern auch die Art und Weise der Anordnung der einzelnen Flammen im Verhältniss zur umgebenden Architektur muss stets in strengem har-



Billard-Salon.

monischen Einklänge stehen. Das oben erwähnte Theater giebt hier eine zweite Perspective, die uns zeigt, welche Wege man nicht wandeln darf, um in Conflict mit ästhetischen Principien zu gerathen. Betrachten wir nun die verschiedenen Ränge eines Theaters. Sie bieten der organischen Gliederung der elektrischen Leuchtojecte mit ihren zahlreichen Säulen, Figurengruppierungen und anderen decorativen Ornamenten eine ganz ausnahmsweise günstige Basis. Dort beispielsweise die königliche Hofloge. An ihren Seiten hat der Architekt zwei edle weibliche Gestalten von jugendlicher Schönheit mit zierlich erhobenen Armen und Händen componirt. Wie anmuthig würden sich hier die elektrischen Flammen, welche in Form von Guirlanden von den Händen dieser beiden Nymphen emporgehalten, gestaltet

haben! Die Vertheilung vieler Glühlichter in Guirlandenform hat sich bereits praktisch mehrfach überraschend gut bewährt, so unter Anderem im Congresssaale der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung im Jahre 1881, ferner im grossen Concertsaale der Londoner Crystal-Palace-Exhibition im Jahre 1882, sowie auch auf der vorjährigen Münchener Elektrizitäts-Ausstellung. Wie wir vernehmen, wird dieses Princip in hoher Vollendung auch auf unserer heutigen Wiener Ausstellung dem Publikum zur Anschauung gebracht werden. Dass man für jeden anderen Rang eines Theaters verschiedene Formen und Farben der elektrischen Beleuchtungskörper und -Flammen zu wählen hat, darf wohl nicht besonders hervorgehoben werden. Eine andere, ohne Zweifel sehr glückliche Idee für die Rangbeleuchtung der Theater

der Concertsäle, Restaurants oder Cafés wird jedenfalls diejenige sein, welche befähigt ist, in ihren äusseren Formen sich eng an die vorhandene Architektur anzuschmiegen. Dahin gehört die directe Gestaltung der Capitäle, der Rosetten, Perlschnüre, Facetten etc. als natürliche Beleuchtungskörper. Die zu beleuchtenden Localitäten, in solcher Weise elektrisch ausgerüstet, werden dann auf der Höhe stehen, dass sie jedem Wunsche des Beschauers, jeder Laune des Besitzers, jedem Charakter und jeder Gemüthsstimmung willig und gehorsam Folge leisten.

Der schaffende Architekt aber muss mit dem berechnenden Elektriker stets Hand in Hand gehen, wenn das Gesamtwerk in jeder Beziehung bis zur höchsten Stufe irdischer Vollendung gedeihen soll.

Die ideale Pracht und der zauberhafte Glanz, welchen eine in solch' verständiger Weise in Scene gesetzte Glühlicht-Einrichtung den heutigen Fortschritten gemäss besitzen muss, haben wir seit der Alhambra zu London nicht wieder erblickt. Der freundliche Leser aber wird sich auf unserer Wiener Ausstellung davon überzeugen können, dass hier die Hallen der Alhambra in gleichem Grade der Vollkommenheit wie im Crystal-Palace von Neuem entstanden sind und allabendlich die Wunder der modernen elektrischen Beleuchtungstechnik schauen können.

Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten.

Von
Ottomar Volkmer,

k. k. Major im Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1, Vorstand der technischen Gruppe
im k. k. militär-geographischen Institute.

(Schluss.)

Ehe nun von der vollkommen druckreif hergestellten heliographischen Druckplatte die Auflage zu drucken begonnen wird, nimmt man von der Tiefplatte galvanoplastisch eine *Hochplatte* als Depôtplatte, wie dies Nr. 3 und Nr. 7 versinnlichen.

Die Galvanoplastik liefert nämlich von einer Tiefplatte, sei selbe durch Stich, Radirung oder Heliogravure erzeugt, eine vollkommene und tadellose Gegenform, die *Hochplatte*, welche ihrerseits zur Herstellung einer beliebigen Anzahl neuer Tiefplatten dient, welche der ursprünglichen Originalplatte so völlig gleich sind, dass die Abdrücke von beiden sich in keiner Weise unterscheiden lassen. Ist daher im Verlaufe der Zeit eine oder die andere Druckplatte durch den oftmaligen Gebrauch sehr abgenützt, woran besonders das Wischen der Farbe auf der Platte die Ursache ist, so fertigt man auf galvanoplastischem Wege von der als Mutterplatte deponirten Hochplatte eine Copie, d. h. eine neue Tiefplatte an.

Bei solchen Druckplatten, welche im Laufe der Zeit keinen Correcturen unterliegen, wie dies z. B. bei Druckplatten von Kunstgegenständen der Fall, ist dieses höchst wichtige Auskunftsmittel der

galvanoplastischen Vervielfältigung einer Kupferdruckplatte durch ein nicht minder wirksames, aber viel weniger umständliches Verfahren theilweise ersetzt, d. i. die *Verstählung* der Kupferdruckplatte. Nach kurzer Zeit der galvanischen Stromwirkung bedeckt sich nämlich die in einer Eisenchlorürlösung hängende Kupferdruckplatte an der negativen Elektrode mit einem zarten, hellglänzenden Eisenhäutchen, welches Stahlhärte besitzt und welches so dünn ist, dass Abdrücke von der nackten und der verstellten Platte durchaus keinen Unterschied wahrnehmen lassen; letztere zeigt aber durch diesen Eisenüberzug eine solche Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Druckes beim Wischen der Farbe, dass von einer derartig geschützten Druckplatte viele tausend Abdrücke genommen werden können. Die Vortheile dieses Verfahrens der Verstählung erstrecken sich aber noch viel weiter dadurch, dass man das Stahlhäutchen beliebige Male erneuern kann, sobald es Anfänge der Abnützung zeigt. Man legt dann die Platte einfach in eine ganz schwache Schwefelsäure, welche dem Kupfer nichts anhaben kann, das Stahlhäutchen dagegen blättert sich dadurch bald ab, die Platte aber wird durch Waschen rein gemacht und die Verstählung kann erneuert werden.

Bei den heliographischen Druckplatten der neuen Specialkarte der Monarchie 1:75.000 wird die erste grosse Auflage zur Publikation von der verstellten Platte genommen, im Verlaufe dann später aber, sobald wegen auszuführender Correcturen das Stahlhäutchen abgenommen werden muss, wird die Platte nicht mehr verstellt, weil das Abnehmen des Stahlhäutchens oder das Wiederverstählen zu oft sich wiederholen würde, was zu zeitraubend und umständlich wäre.

Die Einrichtung des mit Nr. 9 exponirten *Daniell'schen Trogapparates*, von welchem drei Grössengattungen bestehen, und der ausgestellte die kleinste Gattung repräsentirt, besteht aus einem hölzernen Kasten mit einer circa 2 mm starken Bleifolie ausgefüttert und mit einem Ueberzuge versehen, bestehend aus 3 Stearin, 6 schwarzen Pech, 3 Leinöl und 20 Guttapercha, welcher die elektrische Erregung des Bleies hindern soll. Im Troge hängt dann das aus Pergamentfell bestehende Diaphragma auf einen Holzrahmen gespannt, welcher Rahmen an den beiden schmalen Seiten Handhaben zum Ein- und Ausheben in den Kasten hat. Oben auf das Pergament wird Leinwand gelegt, um zu verhindern, dass die Unreinigkeiten des Zinkes und des Eisens auf die Pergamentfläche fallen. — An einer der schmalen Seiten des Troges wird eine kleine Tasche aus durchlöcherter Blei angebracht, in welche von Zeit zu Zeit Kupfervitriol nachgefüllt wird, um die Lösung damit gleichmässig gesättigt zu erhalten. Bei der Erzeugung der heliographischen Druckplatte ist, wie erwähnt, zu Beginn der Niederschlagsarbeit Zink als positive Elektrode eingelegt, um möglichst rasch einen feinen, compacten Niederschlag des

Kupfers zu erhalten, damit das heliographische Gelatine-Relief nicht durch die freie Säure der Lösung angegriffen und theilweise zerstört wird. Dabei ist die am Diaphragma aufgegossene Schwefelsäure im Verhältnisse 1:60 hergestellt. Nach etwa einer Stunde wird die Zinkplatte mit einer Eisenplatte gewechselt, welche dann in einem Säuregemisch 1:27 steht.

Hochplatten haben nach circa 14 bis 16 Tagen, die heliographischen Druckplatten nach 20 bis 24 Tagen die erforderliche Stärke erlangt, um sie aus dem Apparate als fertiggestellt zu nehmen.

Die Galvanoplastik des k. k. militär-geographischen Institutes besitzt zur Ausführung ihrer Arbeiten 45 Trogapparate der vorerwähnten Construction in drei Grössengattungen (die grösste Platte 80 cm hoch, 150 cm lang). — Ein solcher Trogapparat liefert bei Verwendung von 100 kg Kupfervitriol 22.5 kg Kupfer, wozu 45 kg Zink und 27.5 kg Schwefelsäure oder bei Anwendung von Eisen 35 kg Eisen und 28.7 kg Schwefelsäure erforderlich sind.

Die *Batterie zum Verstählen* wird aus Bunsen-Elementen zusammengestellt, sie ist in einem Glaskasten geschützt placirt und ausserhalb desselben befindet sich dann der Trog mit dem Eisensalz. Die passendste Eisensalzlösung zum Verstählen bereitet sich der galvanische Strom selbst. Hierzu werden in eine Lösung von Salmiak die beiden in Eisenplatten endigenden Elektroden der Batterie eingehängt. Der galvanische Strom bewirkt, dass das Chlor des Salmiaks an das Eisen tritt, mit demselben Eisenchlorür bildet, welches dann in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Sobald an der anderen unveränderlich bleibenden Platte ein Metallspiegel auftritt, ist die Flüssigkeit mit Eisenchlorür gesättigt und man hängt nun an deren Stelle, nämlich an die Kathode, die zu verstählende Kupferplatte ein.

Im Trogapparate liegt die zu copirende Mutterplatte horizontal, beim Verstählen mit der Batterie dagegen hängt sie im Kasten vertical.

Will man der grösseren Widerstandsfähigkeit wegen, sowie um den Druck von einer Zinkplatte leichter und reiner zu gestalten und das Verschmieren der Drucke zu vermeiden, die leichte Verkupferung der Zinkdruckplatte vornehmen, so ist das Bad hierzu eine Lösung von Kupfercyanür in Cyankalium und die Ausscheidung des Kupfers geht aus diesem Bade ähnlich wie bei der Verstählung vor sich, die Zinkplatte ist nämlich an der Kathode eingesetzt.

Mit Hilfe der Galvanoplastik werden auch aus dem Hochplatten-Materiale der neuen Specialkarte der Monarchie 1:75.000 Kupferdruckplatten der Umgebungen von grösseren Garnisonsorten ausgeführt, weil es sehr häufig vorkommt, dass derlei grössere und mit starker Garnison belegte Städte nahe oder am Rande des Specialkarten-Blattes liegen und man um die Umgebung des Ortes auf einen bestimmten Umkreis, wie er z. B. bei Truppen-Manövern nöthig wird, zu erhalten, sich bemüssigt

sieht, 2 oder 4 Blätter der Specialkarte aneinander zu reihen. — Diese Unbequemlichkeit zu umgehen, werden für derlei Orte eigene Kupferdruckplatten mit dem betreffenden Orte in der Mitte hergestellt.

Man schneidet zu diesem Zwecke aus für die bezüglichen Blätter eigens nur dünn hergestellten Hochplatten solche Fragmente heraus, dass der betreffende Garnisonsort in der Mitte liegt und die gewünschte Umgebungsausdehnung bekommt. Diese Hochplatten-Fragmente werden hierauf sorgfältig zusammengelöthet, die so erhaltene Hochplatte auf der Bildfläche, nachdem sie gut gereinigt worden, versilbert, dann in den galvanischen Trogapparat eingelegt und damit die Tiefplatte hergestellt. Diese letztere hat naturgemäss an den mit den Löthstellen correspondirenden Orten Planien, sie ist daselbst glatt. Es ist daher nun Sache des Kupferstechers, diese Partien durch den Stich zusammenzuführen und zu ergänzen.

Im militär-geographischen Institute wurden auch im Jahre 1878 zum Zwecke der Herstellung galvanischer Kupferdruckplatten mehrfache Versuche mit dynamo-elektrischen Maschinen des Wiener Mechanikers *Marcus* und des Civil-Ingenieurs *Wensch* durchgeführt, diese haben jedoch kein besonders befriedigendes Resultat geliefert. — Mit der kleineren Maschine von *Marcus*, welche 1530 Umdrehungen per Minute machte, wurden innerhalb 4 Tagen, à 6 Stunden = 24 Stunden Thätigkeit 150 gr Kupfer aus der Lösung des Kupfervitriols niedergeschlagen. Das erhaltene Kupfer war jedoch spröde, leicht brüchig, somit als Druckplatte unbrauchbar.

Der grössere Apparat, Construction *Wensch*, machte per Minute 380 Umdrehungen und wurden in derselben Zeit von 24 Stunden 500 gr Kupfer gefällt, welches dicht und elastisch war, sich somit als Druckplatte vollständig eignete.

Weil jedoch mit den im Institute vorhandenen galvanischen Trogapparaten täglich 9 bis 10 kg Kupfer hergestellt werden und damit den laufenden Anforderungen in der Galvanoplastik vollständig entsprochen werden kann, so wurde *vorläufig* von der Einführung dieser Herstellungsweise von Kupferdruckplatten Umgang genommen.

Die Evidenthaltung der Kupferdruckplatten eines Kartenwerkes, d. h. die Ausführung von Correcturen auf einer Kupferdruckplatte ist in den exponirten Nummern 10, 11 und 12 dargelegt.

Die Evidenthaltung eines Kartenwerkes für Generationen hinaus bedingt eine unbeschränkte Ausführung der erforderlichen Berichtigungen und Nachtragungen auf den fertig gestochenen oder den heliographisch hergestellten Kupferdruckplatten.

Einzelne kleine Correcturen werden durch *Ausklappen* und Nachstechen der fehlerhaften Stellen bewirkt. Hierzu wird die zu corrigirende Stelle mit dem Aushebestichel ausgehoben, dann mittelst eines Tasterzirkels genau der Ort und die Ausdehnung der zu corrigirenden Stelle auf der rückwärtigen Seite der Platte bezeichnet und nun mittelst einer sog-

nannten Klopffmaschine, welche im Principe eine Miniatur - Nuthenstoss - Maschine repräsentirt, das Kupfer der Platte durch den Druck des Stempels dieser Maschine auf der rückwärtigen Seite der Platte in's Planium der Vorderfläche hervorgedrückt und die Correctur durch Neustich bewirkt. Object 10 versinnlicht diese Arbeit.

Viele und ausgedehntere Correcturen werden jedoch, weil diesfalls das Planium durch das Ausklopfen sehr leicht, ausserdem zu mühevoll wird, mit Hilfe der Galvanoplastik ausgeführt, wie dies Object 11 versinnlicht.

Die Kupferplatte wird durch Auskochen in einer Potaschelösung vom anhaftenden Schmutze und in der Zeichnung sitzender Druckfarbe befreit, mit Wasser gut abgespült und dann, durch Aufreiben einer Lösung von Cyansilber in Cyankalium, die Kupferplatte versilbert, gewaschen und getrocknet. Hierauf sticht der Kupferstecher die zu corrigirenden Stellen mit dem Aushebestichel aus, beachtet jedoch dabei, dass die ausgestochenen Theile während der Arbeit nicht verunreinigt werden. Wenn man das Auskochen mit Potasche unterlassen hätte, so drückt der Kupferstecher beim Ausheben der zu corrigirenden Stellen die Druckerschwärze in die Ecken und Kanten der Aushebung, wodurch aber an solchen Stellen der galvanische Kupferniederschlag der Ausfüllung nicht genug festhaften und die Gefahr des Ausreissens der corrigirten Stellen eintreten würde.

Hat diese Arbeit des Aushebens der vielen Correcturen wegen mehrere Tage beansprucht, wodurch sehr leicht in den Aushebungen oxydirte Stellen entstehen können, an denen das niedergeschlagene Kupfer auch schlecht haftet, so zieht man die mit den Aushebungen fertiggestellte Platte vor dem Einlegen in den galvanischen Apparat durch eine sehr verdünnte Schwefelsäure, um damit die Oxydstellen wegzulösen und das Kupfer frei zu legen, denn nur an diesem wächst das niedergeschlagene Kupfer fest und sicher an, und ist dann ein Ausreissen unmöglich.

Nach diesem Durchziehen in der verdünnten Schwefelsäure wird die Platte in den Trogapparat an die negative Elektrode eingelegt und nur so viel Kupfer auf dieselbe niedergeschlagen, bis die ausgehobenen Stellen etwas über die Ebene der Platte ausgefüllt sind.

Ist dies der Fall, was nach 3 bis 4 Tagen durch Abschaben des um eine ausgehobene Stelle niedergeschlagenen Kupfers bis auf die Ebene der Platte zu constatiren ist, so wird die Platte aus dem Apparate genommen, mit Wasser abgespült, der gebildete Kupferniederschlag an allen Correcturstellen mit dem Schaber bis in die Ebene der Platte abgenommen und hierauf die vier Ränder derselben aufgefellt, die niedergeschlagene Kupferschichte mittelst einer Spachtel von letzterer abgehoben und schliesslich mit der Hand losgelöst.

In allen Theilen, wo die Platte versilbert war, wird die Trennung des niedergeschlagenen Kupferhäutchens leicht vor sich gehen, dort jedoch, wo das Kupfer an den ausgestochenen Stellen blossgelegt wurde, wird dasselbe fest angewachsen sein, das Häutchen aber leicht an den Conturen sich abreißen lassen. Die etwa an den ausgefüllten Stellen noch vorhandenen Erhöhungen werden dann abgeschabt, polirt und hierauf die Correctur durch den Stich vorgenommen. Diese Art von Correctur der Kupferplatte ist eine unbeschränkte und verschlechtert die Qualität der Kupferdruckplatte in keiner Weise.

Wenn endlich die zu corrigirende Tiefplatte schon sehr ausgedruckt ist, d. h. die davon genommenen Abdrücke bereits zu mangelhaft sind, so corrigirt man die deponirte erste Hochplatte, wie Object Nr. 12 versinnlicht, indem auf dieser die zu corrigirenden Stellen durch Schaben bis in's Planium der Platte abgenommen werden. Die Platte wird dann gut gereinigt, mit Cyansilberlösung versilbert und davon im galvanischen Trogapparate eine neue Tiefplatte genommen, welche dann eine neue, sehr scharfe, ganz intacte Tiefdruckplatte repräsentirt, auf welcher aber die zu corrigirenden Stellen glatt erscheinen und auf welchen glatten Stellen dann die Correctur durch den Stich ausgeführt wird. Ehe man von dieser neuen und durch den Stich corrigirten Tiefplatte zu drucken beginnt, wird davon zunächst eine neue Hochplatte als Mutterplatte angefertigt und hierauf die alte Hochplatte als unbrauchbar cassirt. Dieses letztere Correcturverfahren erfordert zwar mehr Zeit zur Ausführung und ist auch kostspieliger, aber man hat durch die Herstellung der neuen Hochplatte für zukünftige Copien von neuen Tiefdruckplatten ein tadelloses Materiale, somit bleiben auch für die Zukunft die Druckresultate ohne Zweifel tadellos.

Wie aus der gegebenen Erklärung über die Art der Ausführung von Correcturen auf einer Kupferplatte entnommen werden kann, sind derlei Ausbesserungen, wenn man gegebenen Falls nur immer die zweckentsprechende Methode zur Anwendung bringt, somit unbeschränkt möglich.

Dass mit diesen Verwendungsrichtungen der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes für die graphischen Künste noch lange nicht Alles ausgenützt und mit der Zeit noch immer neue Modalitäten und Anwendungen dieser Wirkung des galvanischen Stromes sicherlich in Aussicht stehen, ist naturgemäss.

Elektrische Bogenlampe.

Von John Lea in London.

Der Construction dieser Lampe liegt die Absicht zu Grunde, eine möglichst exacte Regulirung des Abstandes der Kohlenstäbe zu erreichen und behufs thunlichst langer Brenndauer die Anwendung sehr langer Kohlenstäbe zu ermöglichen.

Es soll dies durch den in Fig. 1 in Vorder- und in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellten Mechanismus erreicht werden. Der obere Kohlenstab wird durch Rollen a , a^1 , a^2 in Position gehalten; zwei von diesen Rollen, a und a^1 , sind in einem Rahmen A gelagert, der einen Hebel b trägt, in welchem die dritte Rolle a^2 drehbar gelagert ist. Diese Rolle kann durch eine Feder c , Justirschraube c^1 und Mutter c^2 auf Ausübung jedes beliebigen Druckes justirt werden. Die Feder c ist bei c^3 an den Hebel b der Rolle a^2 befestigt, welche in der Zeichnung in

derjenigen Position dargestellt ist, die sie einnimmt, wenn ein Kohlenstab von grossem Durchmesser zwischen die Rollen aa^1 und die mit dem Hebel b um einen Bolzen schwingende Rolle a^2 eingeschoben wird. Bei Anwendung eines dünneren Kohlenstabes drückt die Feder c , namentlich, wenn sie durch Drehen der Mutter c^2 stärker gespannt wird, die Rolle a^2 genügend stark gegen den Kohlenstab, um ein unbeabsichtigtes Sinken desselben zu hindern. Sämmtliche Rollen sind U-förmig ausgekehlt. Der untere (negative) Kohlenstab wird durch eine

Fig. 1.

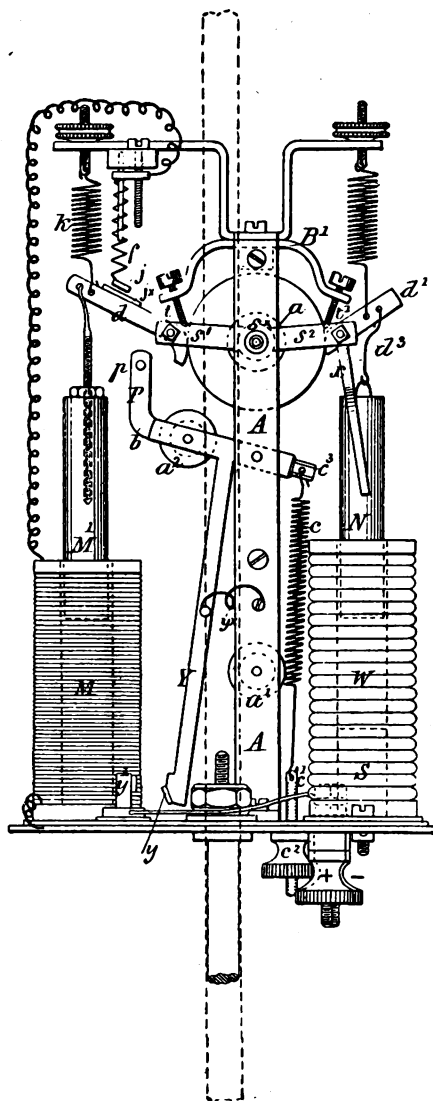
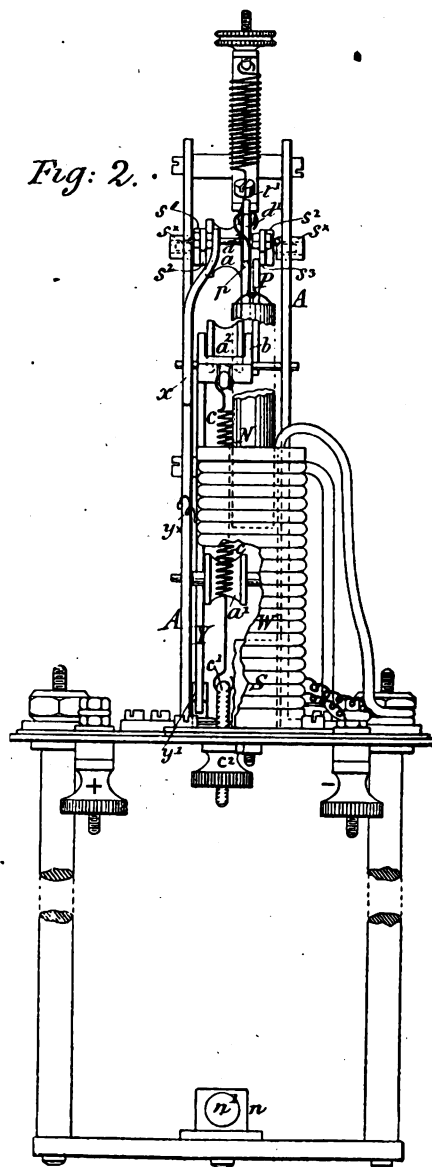


Fig. 2.



Schraube n^1 , Fig. 2, in einer Klemme n festgehalten. Die Verschiebung des oberen Kohlenstabes geschieht bei eintretender Verbrennung, wie folgt:

Der Strom tritt an der positiven Klemmschraube ein und geht durch eine in eine Nebenleitung geschaltete Spule M , welche infolge dessen ihren Kern M^1 in sich hineinzieht, bis der Greifhebel d gegen einen Stift p am Hebelarm P stösst, wodurch die Rolle a^2 etwas nach unten und von dem oberen Kohlenstab abgedrückt wird, so dass dieser bis zur Berührung mit dem unteren Kohlenstab sinken kann. Da nun die Leitung für den

Hauptstrom hergestellt ist, so geht dieser auch durch die dickdrähtige Spule W , während M stromlos wird, so dass die Feder k den Kern M^1 nach oben ziehen kann. Die Spule W zieht ihren Kern N bis auf das eiserne Stück S nieder, wobei der Greifhebel d^1 , an welchem der Kern N mittelst Drahtes d^3 hängt, die Rolle a rechts herum dreht und so den Lichtbogen herstellt. Ist das bewirkt, so stösst der Arm x an den Rahmen A an und hebt den Greifhebel d^1 von der Rolle a ab. Wird der Lichtbogen zu gross, so geht wieder ein Theil des Stromes durch die Spule M und der Kern M^1 wird allmäh-

lich angezogen, wodurch der Greiferhebel d die Rolle a nach links herumdreht und so den Kohlenstab nach unten schiebt. Dies dauert so lange, bis der Contact zwischen dem Platinplättchen jx und dem an der Feder f sitzenden Platinplättchen j unterbrochen ist, wodurch die Spule M an Kraft verliert und so die Feder k im Stande ist, den Greiferhebel d in die für die nächste Verschiebung erforderliche Stellung zurückzuziehen. Sollte der obere Kohlenstab verbraucht sein, so wird der Hebel b durch die Feder c noch weiter herab gezogen, so dass ein von ihm nach unten abstehender Arm Y mit seinem Contactplättchen y gegen das Contactstück y¹ stösst und auf diese Weise einen kurzen Schluss zwischen positiver und negativer Klemmschraube durch Draht yx herstellt. Die im Bügel B¹ sitzenden Schrauben Z und Z¹ dienen zur Begrenzung der Bewegung der Greiferhebel d und d¹, während der um sx im Rahmen A drehbare Arm bei s¹ und s² die Drehpunkte für diese Greiferhebel enthält.

Noch einmal zur elektrotechnischen Photometrie.

Ein kleines Referat über die letzte Arbeit von Prof. Langley, welches ich in der ersten Nummer dieser Zeitschrift veröffentlichte, veranlasste Herrn Dr. H. Krüss in Hamburg einige Worte über denselben Gegenstand in Nummer 4 unseres Blattes zu äussern. Während Dr. H. Krüss im Grossen und Ganzen meinen Ideen beistimmt, scheint er mir in einem Punkte etwas anderer Meinung zu sein. Ich berechnete aus den Wärmecurven das Verhältniss der Energie der leuchtenden und der ultrarothten Strahlen. Dr. H. Krüss sagt hierüber: „Wie gross die Intensität der leuchtenden Strahlen ist, darüber geben diese Curven keinen Aufschluss, also auch nicht über das Verhältniss zwischen Wärme- und Lichtproduction bei den beiden Lichtquellen, denn die Intensität der Wärmestrahlung wurde mit dem Bolometer gemessen, die Intensität der leuchtenden Strahlen kann nur mit dem Auge gemessen werden; also besteht durchaus keine Berechtigung, die Wärme-Intensitätscurve zu einem Schlusse auf die producirte Lichtmenge zu benützen.“

Aus ganz derselben Anschauung scheint mir folgende Aeusserung des Dr. H. Krüss hervorzugehen, welche in dem „Officiellen Bericht der Münchener internationalen Elektrizitäts-Ausstellung“ (II. Theil, Seite 76) zu finden ist. Dasselbst giebt Dr. H. Krüss eine eingehende und überaus ausführliche „historische Uebersicht über die Versuche zur Bestimmung der Helligkeit des elektrischen Lichtes.“ Bei Gelegenheit der Besprechung des chemischen Photometers von Fieau und Foucault findet sich diessbezüglich folgende markante Stelle:

„Macht man sich aber klar, dass wir unter leuchtende Wirkung des Lichtes einzig und allein diejenige Wirkung der Lichtstrahlen auf unser Auge verstehen können, welche zur Ursache einer Gesichtsempfindung für uns wird, so ist das Auge bei Helligkeitsmessungen schlechterdings nicht zu entbehren, nicht zu ersetzen durch ein chemisches Präparat, welches man der Einwirkung der Lichtstrahlen aussetzt. Denn man will bei Helligkeitsmessungen ja nicht die Intensität der chemischen Wirkung, sondern die Stärke der leuchtenden Wirkung kennen lernen. Es kann dieser Gesichtspunkt nicht eindringlich genug betont werden, da stets von Zeit zu Zeit wieder physikalische oder chemische Photometer zu Helligkeitsmessungen in Vorschlag gebracht werden (Zöllner's Scalenphotometer, Siemens Selenphotometer, Becquerel's elektrochemisches Aktinometer u. a. m.)“

Diesen Anschauungen will ich in folgenden Zeilen — theilweise wenigstens — entgegen treten. Trachten wir zuerst einmal die wissenschaftliche Beantwortung dieser photometrischen Fragen durch eine Betrachtung der *spectralen* Photometrie zu erzielen. Da-

nach hätten wir also zuerst die Vergleichung zweier gleichgefärbter Lichtquellen zu behandeln, denn „zwei verschiedenfarbige Lichtquellen sind in Bezug auf ihre Helligkeit für unser Auge *vollkommen incommensurabel*.“ „Als einzige Methode, das richtige Verhältniss der Helligkeiten zweier verschiedenfarbiger Lichtquellen zu bestimmen, ergibt sich demgemäss (natürlich nur für die einzelnen gleichen Farben als Bestandtheile, nicht aber Summanden der Gesammthelligkeit) die spectrophotometrische Methode.“*)

Wir können also strenge genommen nur zwei gleichgefärbte Lichtquellen in Bezug auf ihre Helligkeit vergleichen, dann aber ist, wie ich glaube, unser Auge ganz überflüssig.

Wie bestimme ich das Verhältniss der Helligkeit dieser beiden Lichtquellen? Immer wird das hellere Licht so weit geschwächt, bis die (durch irgend ein optisches Photometer vermittelte) Wirkung auf die Netzhaut unseres Auges eben so gross geworden ist, wie die Wirkung der anfänglich schwächeren Lichtquelle.

Um diesen Fall concreter in's Auge fassen zu können, denken wir uns zwei Natriumflammen, deren Intensitäten wir durch ein Bunsen'sches Photometer vergleichen wollen. Die beiden Lichtquellen sind nacheinander in solcher Entfernung von dem Fettflecke des Schirmes aufgestellt worden, dass die durch dieses Photometer übermittelte optische Wirkung auf die Netzhaut unseres Auges in beiden Fällen gleich war. Wir sind jetzt zu einem, und zwar nur zu diesem einen und einzigen Schlusse berechtigt:

Da in beiden Fällen die Netzhaut unseres Auges und der uns im Detail ja ganz unbekannte Sehprocess unseres Gehirns in ganz gleicher Weise functionirte, so muss auch die Ursache hiervon, die lebendige Kraft der Aetherschwingungen der Molecüle an der Oberfläche des Schirmes gleich gewesen sein.

Wir schliessen also aus einer *optischen* Gleichheit auf eine *physikalische* Gleichheit.

Nehmen wir an, es sei die stärkere Lichtquelle bei dieser unserer Einstellung in der doppelten Entfernung gestanden, als die schwächere. Hieraus resultirt nun gewiss nur das Eine, dass die physikalische Kraft der fortschreitenden Aetherbewegung der stärkeren Lichtquelle, welche den doppelten Weg zurücklegen musste, um der physikalischen, lebendigen Kraft der schwächeren Lichtquelle gleich zu werden, ursprünglich ihrer *physikalischen* Kraft nach (oder genauer: dem Gesamtwerthe der ausgestrahlten Energie nach) sich wie 4 zu 1 verhalten musste. Wir dürfen daher nur sagen: die stärkere Lichtquelle ist *physikalisch*, nicht aber *photometrisch* 4mal so stark als die schwächere.

Genau dasselbe Resultat hätten wir mit einer Thermosäule oder dem Langley'schen Bolometer erhalten; nur hätten wir hier mit den beiden Lichtern in gleicher Entfernung bleiben können, und es wäre dann der Ausschlag des Galvanometers in dem einen Falle viermal so gross gewesen, wie in dem andern.

Wir hätten aber auch statt der Netzhaut des Auges irgend ein anderes aktinisches Photometer gebrauchen können, wir hätten in diesem Falle die Entfernungen passend regulirt, um gleiche Wirkungen herauszubekommen, und dann in gleicher Weise wie oben beim Auge weiter geschlossen.

Wenn wir demnach die einzelnen *Lichtquellen nach Farben*, d. h. in spectraler Weise mit einander *vergleichen*, so leistet zweifelsohne die *Thermosäule* (Bolometer) und das *Photometer*, ob diese nun auf der chemischen Wirkung in der Netzhaut unseres Auges oder anderer eigens zu diesem Zwecke präparirter chemischer Substanzen beruhen, *den gleichen Dienst*.

Wir messen also nur die objective Energie der Aetherschwingung, weil uns unsere Lichtempfindung als Function dieser Energie ganz unbekannt ist.

Wir sind also selbst in diesem einfachsten Beispiele aus dem Gebiete der sogenannten „Photometrie“ *nicht im Stande, eine wirkliche „photometrische“ Messung* auszuführen.

Es wäre nun noch der allgemeineren Fall zu behandeln, wo wir verschieden gefärbtes Licht vergleichen sollen.

Um auch hier wieder einen concreten Fall in's Auge zu fassen, wollen wir unseren beiden Natriumflammen beiderseits etwas Lithium, aber in verschiedenen Qualitäten beimischen. Betrachten

*) Dr. H. Krüss: Officieller Bericht der Münchener Elektrizitäts-Ausstellung, II. p. 91.

wir hier zuerst einmal den rothen Strahl und nehmen wir an, dass derselbe in der stärkeren Flamme eine 14mal so starke Aetherschwingung erzeugt als in der schwächeren. Wenn wir hier zuerst eine mit Russ geschwärmte Thermosäule zur Messung verwenden, so entsteht vor Allem die Frage, ob Russ die rothen Strahlen ebenso absorbiert wie die gelben. Gewiss nicht. Nehmen wir aber an, wir hätten dem Russ etwas Bleiweiss beigemischt, so wird weder von der gelben Na-, noch von der rothen Li-Farbe die Thermosäule irgend eine wahrnehmbare Wärmemenge reflectiren und wir können dann mit einiger Berechtigung annehmen, dass Alles absorbiert wurde. Sollte später einmal eine Substanz gefunden werden, welche durch Absorption der eventuell reflectirten Strahlen die Unrichtigkeit dieser Annahme darthut, dann geben wir zu der Russ-Bleiweissmischung auch etwas von dieser Substanz; einstweilen jedoch brauchen wir uns um diese eventuelle und nicht weiter merkbare Energie gewiss nicht zu kümmern. *)

Es sei ferner z. B. die lebendige Kraft für Roth und Gelb in der schwächeren Flamme gleich, so ist, wenn beide Flammen auf die Thermosäule gleich reagiren sollen,

$$\frac{4 + 14}{E^2} = \frac{1 + 1}{E_1^2},$$

wo E und E₁ die Entfernung der Flammen von der Thermosäule sind. Es muss also

$$\frac{E_1}{E} = \sqrt{\frac{2}{4 + 14}} = \frac{1}{3}.$$

Wenn wir also die beiden Flammen in die Entfernungen 1 und 3 bringen, dann wird ihre Wirkung auf die Thermosäule gleich sein. Nehmen wir nun an die Stelle der Thermosäule den Schirm des Photometers, so wird ein schärferes Einstellen unmöglich. Wir können daher höchstens einen Compromiss mit den Thatsachen schliessen und eine möglichst genaue Einstellung vornehmen, die natürlich individuell ganz verschieden sein wird. Ein Auge, das für Roth wenig empfindlich ist, wird für Gelb, d. h. in Entfernung von 1 und 2 einstellen, ein Auge hingegen, auf welches Roth sehr stark reagiert, wird mehr den Entfernungen 1 und $\sqrt{14}$ sich nähern, während das Normalauge, wenn das eine Licht in der Entfernung 1 steht, das andere Licht in eine Entfernung zwischen 2 und 3⁸ stellen wird. Es wird also auch hier die Einstellung für Auge und Thermosäule keine allzu differirende sein.

Wenn man daher nur den leuchtenden Theil des Spectrums berücksichtigt, wobei natürlich das sogenannte „Normalspectrum“ zu nehmen ist, so wird die Angabe der Thermosäule oder des Bolometers von den Angaben eines Photometers keineswegs in so gewaltiger Weise differiren, als man gewöhnlich annimmt, für jede beliebige einzelne Stelle des Spectrums aber werden beiderlei Angaben absolut gleiche Werthe liefern.

Praktisch sind derlei Betrachtungen einstweilen ziemlich gleichgiltig, eine wissenschaftliche Lösung aber dieses Problems muss sich zuerst der Grenzen bewusst werden, innerhalb welcher eine endgiltige Lösung angestrebt werden kann. Ich habe einen derartigen Versuch unternommen und will denselben später an passender Stelle veröffentlichen.

Dr. Ernst Lecher.

Notizen.

Ein Preis für Elektriker. Die Society of Arts in London bestimmt heuer einen Preis von 25.000 Francs für die beste Arbeit über die Verwendung der Elektrizität als bewegende Kraft. Die Concurrenten müssen die schon vorhandenen Resultate studiren und Zahlen liefern, welche durch die Erfahrung erhalten wurden.

Elektrische Industrie-Ausstellung in Lodi. Vom 8. bis 23. September soll in Lodi eine elektrische Ausstellung zu Stande kommen. Wenn auch an sich nichts weiter beabsichtigt sein sollte als eine auf Italien beschränkte Ausstellung zu insceniren, so dürfte auch dieser Zweck durch die gleichzeitige internationale elektrische Ausstellung in Wien vielfach behindert werden.

Das Theater Manzoni in Mailand elektrisch beleuchtet. Am 27. Juni wurde das erstmal im elektrisch beleuchteten Manzoni-

Theater gespielt. Die Lampen sind Glühlampen, die Neuerung fand enthusiastische Aufnahme. Wir bringen diesbezüglich in einer der nächsten Nummern einen Originalbericht.

Eine neue elektrische Regulirung. Man weiss, dass bei der Lampe von *Jablochkoff*, wo die Kohlen genau so wie eine Kerze abbrennen, der Lichtpunkt immer tiefer und tiefer sinkt. *D. Tommasi* sucht diesem Uebelstande in einer ganz neuartigen Weise abzuhelfen. Den Lichtstrahlen wird nämlich Selen ausgesetzt, welches bekanntlich die Eigenschaft hat, dass es in der Dunkelheit weniger gut leitet. *Tommasi* hat nun seinen neuen Apparat in der Art eingerichtet, dass derselbe die automatische Fixirung des Lichtpunktes durch die Strahlung des Lichtes selbst regulirt.

Methode zur Erzeugung dünner Kohlenstäbchen beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlichtlampen von A. Cruto in Piosasco (Italien). Diese Methode hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Verfahren, welches sich *Edison* im Jahre 1881 für Amerika unter Nr. 242900 hat patentiren lassen und besteht in der Ablagerung von Kohle aus kohlenstoffhaltigen Dämpfen auf Metall, welches letzteres dann entfernt wird. Während nun *Edison* die Kohle auf geeignet geformten Stücken von Kobalt, Nickel oder dergleichen dadurch aus den Dämpfen von Naphtha oder Schwefelkohlenstoff niederschlägt, dass er die Gefässe, in welchen der Niederschlag vor sich gehen soll, bis zur Zersetzung dieser kohlenstoffhaltigen Dämpfe erhitzt und sodann die metallischen Kerne auf chemischem Wege (durch Säuren) entfernt, bewirkt *Cruto* beide Arbeiten durch den elektrischen Strom. Er schliesst geeignet gebogene dünne Platindrähte in Glasröhren ein, durch welche die Dämpfe von schweren Kohlenwasserstoffen streichen und erhitzt sodann die Drähte durch einen hindurchgeleiteten elektrischen Strom so weit, dass durch diese Erhitzung eine Zersetzung des Kohlenwasserstoffs und also eine Ablagerung von Kohle auf den Draht eintritt. Ist diese Ablagerung in genügender Stärke erfolgt, so wird der Strom soweit verstärkt, dass er im Stande ist, den Platindraht zu verflüchtigen.

Edison-Lampen. Am 31. Mai d. J. waren die von *Edison* eingerichteten Beleuchtungsanlagen 334 an der Zahl mit 65.145 Incandescenz-Lampen. Die Central-Stationen sind dabei jedoch nicht mitgerechnet, von denen die New-Yorker z. B. allein 429 Häuser mit 10.268 Lampen einschliesst. Dasselbst wurde am 4. September 1882 mit der Beleuchtung angefangen und soll seither nicht der geringste Anstoss vorgekommen sein. Auch soll nirgends bei einer derartigen Anlage ein Feuerschaden zu beklagen sein.

Zur Frage der Kraftübertragung auf weite Entfernung. Am Schlusse einer eingehenden Untersuchung über die verschiedenen Kraftübertragungsmethoden: Elektrizität, Wasser, Luft, Drahtseil gelangt *A. Beringer* in einer vom elektrotechnischen Verein gekrönten Preisschrift (Berlin, Springer) zu folgenden wichtigen Resultaten: Am günstigsten sind die elektrischen Drahtseiltriebe und zwar ist bis zu Längen von etwa einem Kilometer letzteres das vortheilhaftere. Darüber hinaus aber wirkt die Elektrizität günstiger. Die Triebkraft eines Wassermotors kann man bis über zwanzig Kilometer Entfernung fortleiten, ohne dass dieselbe theurer wird, als eine am Orte der Verwendung erzeugte Dampfkraft. Bei elektrischem Triebwerke liegt die Grenze zehn Kilometer weiter, so dass man von einem Orte aus, wo billige Wasserkraft vorhanden, Maschinen in einem Umkreise von dreissig Kilometer mit Vortheil elektrisch treiben kann; darüber hinaus ist hingegen die Anlage einer Dampfmaschine an Ort und Stelle ökonomischer. Ist aber keine Wasserkraft vorhanden und die Aufstellung einer Centraldampfmaschine erforderlich, so arbeitet das Drahtseil in der Regel vortheilhafter. Es ist nur dann zu verwerfen, wenn man z. B. in Städten Kraft vermieten will, weil das Drahtseil die vielen nöthigen Verzweigungen nicht verträgt. Derartige Anlagen sind überhaupt nur für das Kleingewerbe von Vortheil. Wo man zehn Pferdekräfte und darüber braucht, ist die Aufstellung eines eigenen Motors billiger, Wasser und Luft sind also für die Kraftübertragung von der Elektrizität weit überholt, und wenn man Triebkraft von einer Centraldampfmaschine aus bis zu einem Umkreise von zehn Kilometer fortleiten und vermieten will, so kann dies nur mittelst der Elektrizität geschehen. (Echo.)

*) Diese Betrachtungen treten einer vom Herrn Hofrath *Brücke* gelegentlich eines Vortrages in der chemisch-physikalischen Gesellschaft (Juli 1882) gemachten Bemerkung entgegen.

Elektrische Eisenbahn in Paris. Die Herren *Poitel, Chabrier* und *Charton* wollen in Paris eine elektrische Eisenbahn auf den äusseren Boulevards von La Villette bis zum Moncey-Platz anlegen. Die Linie wird 3077 Meter lang sein und 9 Stationen enthalten. Man beabsichtigt, den Dienst nach Art der Omnibusse einzurichten, d. h. ungefähr nach je zwei Minuten einen Wagen nach entgegengesetzter Richtung abzulassen. Jeder Wagen wird etwa 40 Personen fassen können.

Elektrische Zündvorrichtung. Herr *Gaiffe* bringt eine galvanische Kette einfachster Art (zwei Elemente, Kohlengefäss mit Manganhyperchlorid und Zink) an dem Stabe, der als Anzündstange dienen soll, an, leitet längs desselben Drähte zur Spitze, wo zwischen zwei Blechstücken ein dünner Platindraht gespannt ist, der, wenn man die Kette schliesst, in's Glühen geräth und womit man die Gasbrenner anzünden kann. Eine etwas andere elektrische Zündvorrichtung besteht in Hamburg an einem seitens der städtischen Bauverwaltung auf dem Holstenplatz aufgestellten Candelaber-Modell mit 13 Laternen bereits seit dem vorigen Jahre und hat während mehrerer Monate in durchaus zufriedenstellender Weise functionirt. Der Zündungs-Apparat besteht aus einer im Fusse des Candelabers aufgestellten Tauchbatterie, von welcher aus der elektrische Strom nach jeder Laterne durch einen isolirten Draht nach Passirung eines eingeschalteten Inductions-Apparates, durch einen ebenfalls im Candelaberfuss befindlichen Contact-Apparat hindurch in den Flammenkranz (die Laternen erhalten mehrflammige Brenner) geführt ist. Jeder Draht endigt in einer Platinspitze, eine zweite Platinspitze befindet sich direct am Brenner. Ein einmaliges Drehen der Contact-Kurbel bewirkt die Entzündung sämtlicher Flammen. Die Einrichtung bietet die Annehmlichkeit, dass das Besteigen des hohen Candelabers behufs Anzündens der in mehreren Reihen übereinander angeordneten 13 Laternen unnöthig wird.

Elektrische Hinrichtung. *Electrical World* aus New-York erzählt uns von einer neuen Anwendung der Elektrizität, welche *Sheridan* erdacht hat, um zum Tode verurtheilte Verbrecher in möglichst schneller und angenehmer Weise in's Jenseits zu spediren. Derselbe hat einfach einen in passender Weise isolirten Fauteuil zu besteigen, und ohne dass irgend welche grausamen und aufregenden Vorbereitungen nöthig erscheinen, wird plötzlich ein starker Strom durch den zum Tode Verurtheilten geleitet, der dadurch natürlich momentan getödtet wird. Herr *Sheridan* hat seine Erfindung den amerikanischen Behörden angetragen und es ist uns unbekannt, ob bereits zufriedenstellende Versuche damit angestellt wurden. Wir hatten vor Kurzem das Vergnügen, einen Deputirten des Wiener Thierschutzvereines zu empfangen, welcher bei einem im Monat September stattfindenden Congresse die Tödtung von Schlachtvieh mittelst Elektrizität einer diesbezüglichen Festversammlung vorzuzeigen gedenkt. Einstweilen sieht man nach einer passenden Maschine, doch ist zu zweifeln, ob die Herren Fabrikanten der verschiedenen Dynamos die Wirksamkeit ihrer Ströme nach dieser Richtung zu documentiren geneigt sein werden. Herr *Schuckert* soll directe Versuche über Tödtung von Thieren mittelst Elektrizität angestellt haben, doch ohne Erfolg. Die allerstärksten Ströme verbrannten nur oberflächlich die Haut. Das aber kann man billiger haben.

Verwendung der Elektrizität bei durchgehenden Pferden. Zu den neuesten Fortschritten in der Verwendung der Elektrizität gehört die Erfindung von *Dufay*, welcher durchgehende Pferde mittelst einer dem Kutscher oder Reiter bequem zur Hand angebrachten dynamoelektrischen Maschine bändigen will. Der Zaum des Pferdes ist mit zwei isolirten, metallenen, feinen Leitungsdrähten versehen, welche von dem erwähnten Apparate ausgehen und mit dem Gebisse in Verbindung stehen. Wird nun von dem Kutscher oder Reiter eine Kurbel an dem Apparate leicht gedreht, so pflanzt sich der elektrische Strom bis in die Lippen des Pferdes fort, und die Ueber-raschung bringt letzteres sofort zum Stehen.

Bibel und Elektrizität. Ein bibelfester geistlicher Herr, der sich für die Elektrizität ganz besonders interessirt, behauptet, dass in hundert Jahren der bekannte Bibelspruch von den säumigen Jungfrauen mit den verloschenen Oellämpchen zu besserem Verständ-

niss der Gläubigen umgeändert werden müsse, so zwar, dass es statt den Worten: „Herr gieb uns von Deinem Oel, unsere Lämpchen sind erloschen“, heissen wird: „Herr leihe uns Deinen Accumulator, die unseren sind entladen“. — Wird es nicht vielleicht heissen: „Herr, gieb uns Dampf!“

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Frage 5. Ist es bisher noch Niemandem eingefallen, für die *Bleiplatten* im Accumulator Bleigitter aus Draht anzuwenden? Zwei, vier oder mehrere solche Gitter könnten das Mennige am besten behalten, indem immer zwischen je zwei Gitter Mennige aufgetragen würde.

Als Trennungsmittel würde sich ja das Glasgeflecht vortrefflich eignen gegenüber dem Filz, welcher leicht zerstörbar ist.

Das Schema wäre also z. B., wenn

B das Bleigitter ist,

M „ Mennige und

G „ Glas

— + —
BMBMB G BMBMB G BMBMB

dadurch ist auch der negative Theil doppelt so gross als der positive.

Einer, der's gern versuchen möchte, dem es aber am Wichtigsten fehlt (selbstverständlich am Blei!).

Correspondenz.

J. B. Segall, Wilna, Russland. Sie sprechen von der elektrischen Coupé-Beleuchtung wie von einer ausgemachten und abgeschlossenen Sache. Das kann man leider noch nicht. Da werden noch viele Experimente zu machen sein, um nur überhaupt zu erfahren, welche Bedingungen gestellt werden müssen. Es giebt drei Möglichkeiten: Dynamo- mit Rotations-Maschine, Accumulatoren oder Pulujs galvanische Zn/Cn-Elemente. Aber wie gesagt, befriedigt hat bis jetzt noch keines dieser drei Systeme, wir können Ihnen daher auch keine Bezugsquellen angeben. Der übrige Theil Ihres Briefes wird von der Verlagshandlung beantwortet.

Herrn Dr. H. Krüss, Hamburg. Die Verschiebung der angeordneten Sätze in Ihrem Artikel in Nr. 4 ist nur im ersten Hundert der Auflage zu beklagen. Die weiteren Exemplare sind richtig, ebenso sind die Stereotypen für die ferneren Auflagen Ihren Intentionen entsprechend. Brief folgt.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich abdrucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein **Honorar von 30 50 fl.** Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

Der Volta-Preis (Mit Volta's Porträt.) Von Dr. M. Weinberg. **Aus der Rotunde.** (Mit 4 Illustrationen.)

Architektur, Aesthetik und Elektrizität. Von E. Hinkelfuss.

Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten. Von Ottomar Volkmer.

Elektrische Bogenlampe. Von John Lea in London. (Mit 2 Illustrationen.)

Noch einmal zur elektrotechnischen Photometrie. Von Dr. Ernst Lecher.

Notizen: Ein Preis für Elektriker. — Elektrische Industrie-Ausstellung in Lodi. — Das Theater Manzoni in Mailand elektrisch beleuchtet. — Eine neue elektrische Regulirung. — Methode zur Erzeugung dünner Kohlenstäbchen beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlampen von A. Cruto in Piosasco (Italien). — Edison-Lampen. — Zur Frage der Kraftübertragung auf weitere Entfernung. — Elektrische Eisenbahn in Paris. — Elektrische Zündvorrichtung. — Elektrische Hinrichtung. — Verwendung der Elektrizität bei durchgehenden Pferden. — Bibel und Elektrizität.

Fragekasten. — Correspondenz.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 6.

Wien, den 19. August 1883.

Nr. 6.

Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Bei einer richtigen Hochzeit muss es der Braut in den Kranz regnen, das bringt Glück. Als ein glückhaft Vorzeichen nahmen auch die Festgäste am Eröffnungstage der Ausstellung die Wassergüsse, die seit frühem Morgen über die Praterauen nieder gingen, Baumgruppen und Buschwerk in einen frühherbstlichen Nebelduft hüllten und die vielfarbigen Wimpel auf den Fahnenstangen der Rotunde feuchtschwer am Schafte niederdrückten. Sah es doch drinnen in den Ausstellungsräumen selbst trotz der nebeldüsteren Beleuchtung so fröhlich und heiter aus, dass über das Gelingen der Ausstellung auch den bösen Zweifler kein Bedenken mehr anwandeln konnte und er sich eingestehen musste, in den letzten Tagen sei das früher Versäumte mit emsiger Arbeit beinahe vollständig nachgeholt worden und ehe eine Woche verstrichen, werde die Exposition in *allen* ihren Partien fertig sein. Ein Rundgang durch die Rotunde und die Säulenhallen bot auch für den Habitué der seit Wochen das bald raschere, bald lässigere Fortschreiten der Installationsarbeiten verfolgt und das allmähliche Ineinandergreifen derselben, das Gedeihen und das Wachstum des Ganzen gesehen hatte, ein geradezu überraschendes Bild. Die Toilette des Ausstellungsraumes wurde fertiggemacht. In der vorhergehenden Nacht hatten alle Hände volllauf zu thun, um die letzten Ueberreste des Bauschuttes, der Bohlen und Bretter, der Kisten und des Verpackungsmateriales zu entfernen, die Lücken, die noch da und dort in dem Lattenboden klafften, zu vernageln und diesen selbst zu reinigen, die Ausstellungsgegenstände blank und

schmuck herzustellen, die Decorationen zu vollenden, die Aufschriften und Katalognummern zu befestigen, die Teppiche zu legen, die Draperien zu ordnen, die Staubhüllen von den Wandtapeten abzunehmen und da und dort Blumenschmuck zu vertheilen. Noch bis in den späten Morgen hinein währte dies emsige Schaffen; da und dort wurden noch Teppiche gebreitet, bekam noch ein Ausstellungsobject, eine scheidende Balustrade, ein Tisch, ein Sockel den letzten Firnissanstrich. Ueberrächtig blasse Arbeitergestalten in der Blouse drängten sich noch geschäftig zwischen den Eröffnungsgästen im Festkleide und räumten allgemach den Ausstellern den Platz, welche bei ihren Ausstellungsgegenständen Posto fassten, um beim Eröffnungsrundgange an Ort und Stelle zu sein. Das Hilfspersonal, welches die Vertreter der fremden Staaten mitgebracht, präsentirte sich zum Theile in der schmucken Uniform ihres heimatlichen Heeres. Auf allen Gesichtern malte sich eine freudige Spannung und gab sich die Befriedigung kund, dass endlich die eigentliche Ausstellung in den vollen Zug komme und der gelungene eigene Antheil an derselben würdig beitrage zum Gelingen des Ganzen. Man beglückwünschte sich gegenseitig und die früher ungeduldig laute Kritik über dies und jenes Versäumniss hatte sich in eine menschlich milde Beurtheilung verwandelt, dass bei den nicht überreichen materiellen Mitteln das menschlich Mögliche und noch ein Bischen mehr geleistet worden sei. Die persönlichen Frictionen, ohne die es niemals abgeht, wenn viele Männer verschiedenen Landes und verschiedenen Geschäftsbrauches für ein einheitliches Ziel gemeinsam einstehen sollen, waren heute vergessen und die Controversen auf gelegener Zeit vertagt.

Unter den Eingeweihten flüsterte man sich zu, dass die Eröffnungsrede des Kronprinz-Protectors eine bedeutungsvolle sein werde. In Form und Inhalt sein eigenes Werk werde sie die Bedeutung der Exposition für die fortschrittliche Entwicklung der Elektrotechnik und die Bedeutung der Ausstellung für Wien in prägnanter Weise betonen. Mit Spannung sah man deshalb dem Eröffnungsmomente entgegen.

Es hatten sich zu der Feier eine Reihe hervorragender Gäste eingefunden, vom grossen Publikum aber weniger Theilnehmer, als bei besserer Witterung erschienen sein würden. Dadurch wurde aber jenes wirre Gedränge vermieden, das sonst derartige Eröffnungsfeierlichkeiten unerquicklich macht. — Bekanntlich war das Südtransept, in welchem der Kaiserpavillon steht, für die eigentliche Festlichkeit entsprechend hergerichtet worden. Auf den Teppichen, die vom Portaleingange zum Pavillon aufgerollt lagen, waren für die Damen des diplomatischen Corps Fauteuils aufgestellt, die in der letzten halben Stunde vor der Eröffnung besetzt wurden. Vor dem Portale erwarteten die Mitglieder des Kaiserhauses und die officiellen Persönlichkeiten die Ankunft des *Kronprinzen*. Mit den Herren Erzherzogen *Albrecht*, *Wilhelm* und *Johann* war auch der portugiesische Kronprinz *Dom Carlos* erschienen; von den Ministern die Grafen *Kalnoky*, *Bylandt*, *Falkenhayn*, die Freiherren *Orczy*, *Pino* und *Dr. Pražak*, ferner der Oberstallmeister Fürst *Thurn-Taxis* und der zweite Präsident des Obersten Gerichtshofes *Dr. Stremayr*, der Director des Arsenalles *FML. Tiller*, der Bürgermeister von Wien und viele andere Vertreter der Gemeinde. Der *Kronprinz* erschien Punkt 11 Uhr in Begleitung des *Herzogs von Coburg*, begrüßte den portugiesischen Kronprinzen, die Erzherzoge, den Ehrenpräsidenten der Ausstellung Grafen *Wilczek*, die Präsidenten, Vice-Präsidenten und die Directoren der Ausstellung, die Minister Grafen *Kalnoky*, *Bylandt* und Baron *Orczy*, sowie die fremden Ausstellungs-Commissäre. Hierauf durchschritt der Kronprinz das Portal und die Reihen der Festgäste, nach rechts und links hin grüssend, insbesondere die Mitglieder des diplomatischen Corps, von denen sämtliche hier weilende Botschafter und Gesandte gekommen waren. Als der Kronprinz den Kaiserpavillon betreten und von der ersten Stufe desselben aus die Versammlung überblickt hatte, richtete der Präsident der Ausstellungs-Commission Baron *Erlanger* an ihn folgende Ansprache:

„Eure kaiserliche und königliche Hoheit!
Durchlauchtigster Kronprinz!“

Im Namen der Commission der Internationalen Elektrischen Ausstellung habe ich die Ehre, Eure kaiserliche und königliche Hoheit ehrfurchtsvoll zu begrüßen.

Das lebhafte Interesse, welches in unserem Vaterlande den grossartigen Errungenschaften der Elektrotechnik auf allen von ihr beherrschten Gebieten entgegengebracht wird, hat vor Jahresfrist eine Anzahl patriotisch gesinnter, den verschiedensten Berufskreisen

angehöriger Männer zu dem Zwecke vereinigt, die wahrhaft staunenerregenden Entdeckungen und Erfindungen, die durch angestrenzte geistige und industrielle Thätigkeit erzielten ausserordentlichen Resultate und Fortschritte in übersichtlicher und gemeinfasslicher Weise zur Darstellung zu bringen.

Dem Beispiele von Paris und München folgend, wurde beschlossen, auch bei uns eine Internationale Elektrische Ausstellung zu veranstalten.

Wie alle grossen und erhabenen Werke, wie alle hochherzigen und gemeinnützigen Bestrebungen in unserem Vaterlande des mächtigen Schutzes und Beistandes unseres allergnädigsten Kaiserhauses theilhaftig werden, so waren auch Eure kaiserliche und königliche Hoheit auf unsere ehrfurchtsvollste Bitte gnädigst bereit, der Internationalen Elektrischen Ausstellung Höchsthöhere Theilnahme und die wirksamste Förderung angedeihen zu lassen, indem Höchst dieselben das Protectorat über das von uns in Angriff genommene Werk zu übernehmen geruhten und diesem gewiss erfolgreichen Unternehmen dasselbe eingehende, persönlich theilnehmende warme Interesse widmeten, dessen sich bereits andere Zweige des Wissens und Forschens seitens Eurer kaiserlichen und königlichen Hoheit erfreuen. Mit berechtigtem Stolze sahen wir Alle den durchlauchtigsten Sohn Seiner Majestät unseres allgeliebten Kaisers und Herrn an die Spitze unseres Unternehmens treten, und dem uns von Eurer kaiserlichen und königlichen Hoheit gegebenen erhabenen Beispiele folgend, schritt Jeder von uns mit rastlosem Eifer an die ihm vorgezeichnete specielle Aufgabe, in dem Bewusstsein, dass das Gelingen des gemeinsamen grossen Werkes unserem Vaterlande zum Wohle und zur Ehre gereichen müsse.

So betreten wir heute neuerlich dieses prachtvolle, herrliche Gebäude, das schon vor einem Decennium die Repräsentanten aller Länder des Erdballes zu friedlichem, edlem Wettkampfe auf den verschiedensten Gebieten der Industrie und des Gewerbefleisses unter seinem kühn aufgebauten Dache vereinigte, in aufrichtiger Freude und Befriedigung, dem jüngsten Kinde der rastlos vorwärts schreitenden Wissenschaft, der Elektrizität, ein würdiges Heim eingerichtet zu haben, ein Heim, wie es diesem vornehmen Gaste in so überwältigender Ausdehnung, in so glänzender Weise und in so reichhaltiger Fülle wohl noch nicht geboten worden ist. Die Männer der Wissenschaft, die Industriellen, die Gewerbetreibenden, wie nicht minder die Bevölkerung in ihrem weitesten Kreise, sie alle werden gern die nunmehr vollendete Internationale Elektrische Ausstellung besuchen, in derselben Anregung und Belehrung finden, die hier gewonnenen Eindrücke in sich aufnehmen, entwickeln und verwerthen im Interesse der Wissenschaft, zum Nutzen der Industrie und zum Wohle der Menschheit!

Geruhen Eure kaiserliche und königliche Hoheit, hiemit den tiefgefühlten Dank der Ausstellungs-Commission entgegenzunehmen für die huldvoll schirmende Förderung, die Höchst dieselben unserem Unternehmen nach jeder Richtung hin angedeihen zu lassen die Gnade hatten.

Auch danken wir der hohen Regierung Seiner Majestät für das gütige Entgegenkommen, sowie für die Unterstützung, deren wir uns seitens derselben in so reichem Masse zu erfreuen hatten.

Nicht minder richten wir diesen Dank an die auswärtigen Regierungen, deren Herren Vertreter und an die Herren Aussteller, welche zu unserer aufrichtigen Freude sich so zahlreich und in so hervorragender Weise an unserer Ausstellung beteiligten.

Und nun gestatten Eure kaiserliche und königliche Hoheit die ehrfurchtsvollste Bitte:

Eure kaiserliche und königliche Hoheit geruhen als durchlauchtigster Protector die Internationale Elektrische Ausstellung in Wien zu eröffnen.“

Hierauf erwiderte der *Kronprinz* mit weithin vernehmbarer Stimme und nachdrücklicher Betonung jener Stellen, auf welche er einen besondern Nachdruck gelegt wissen wollte, in folgender Ansprache:

„Mit stolzen Gefühlen stehen wir heute vor einem Werke, das seine Entstehung allein dem opferfreudigen Patriotismus einer

Anzahl von Männern verdankt. Der Verwerthung einer mächtigen Naturkraft durch wissenschaftliche Arbeit und der Ausnützung derselben für das tägliche Leben neue Bahnen zu brechen, ist der Zweck dieses Werkes. Nicht dem Momente blüht der volle Erfolg, die Zukunft ist eine grosse und weitreichende. Eine kaum zu berechnende Umwälzung, tief eindringend in das gesammte Leben der menschlichen Gesellschaft steht bevor.

Vielleicht ist es kein Zufall, dass Wien, obgleich wohl nun die dritte, aber wie wir hoffen, Dank der nie rastenden Arbeit der Männer der Wissenschaft und der Praxis, auch die grösste elektrische Ausstellung entstehen lässt in seinen gastlichen Räumen!

Ist es denn nicht unsere Vaterstadt, aus welcher Preschel's Zündhölzchen hervorgingen, das alte der Steinzeit würdige Feuerzeug für immer verdrängend. Und die Stearinkerze — hat sie nicht von Wien aus im Jahre 1837 ihren Weg durch die ganze civilisirte Welt gemacht! Ja selbst die Gasbeleuchtung der Strassen, diese grosse Umwälzung im städtischen Leben, wurde von dem Mährer Zinzer in Wien ausgedacht und erst dann in England durchgeführt.

Nun stehen wir an einer neuen Phase in der Entwicklungsgeschichte des Beleuchtungswesens. Auch diesmal möge Wien seinen ehrenvollen Platz behaupten und ein Meer von Licht strahle aus dieser Stadt, und neuer Fortschritt gehe aus ihr hervor!

Eingedenk der hohen Bedeutung dieser Ausstellung können wir sagen, dass sie dem Reiche und der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien zur Ehre gereicht. Um so dankbarer sind wir den befreundeten Staaten für ihre werthvolle Mitwirkung in dieser ersten Arbeit.

Im Namen Seiner Majestät unseres allergnädigsten Kaisers erkläre ich hiermit die Ausstellung für eröffnet.“

Nachdem der Kronprinz seine bedeutungsvolle Ansprache beendet, beglückwünschte er den Grafen *Wilczek*, Baron *Erlanger* und die beiden Directionsmitglieder Regierungsrath *Grimburg* und Professor *Pfaff* zu dem Gelingen der Ausstellung. Baron *Erlanger* überreichte dem Kronprinzen den Katalog und erhielt anerkennende Worte, dass „diese Arbeit rechtzeitig fertig geworden.“ Und nun begann der übliche Rundgang, bei welchem in den verschiedenen Ausstellungsabtheilungen länger verweilt, dieselben eingehendst besichtigt und vielen der Commissäre und Aussteller Gelegenheit geboten wurde, die ihrer Obhut anvertrauten Abtheilungen, dem Wunsche des Kronprinzen entsprechend, diesem zu erklären. Der Rundgang nahm volle drei Stunden in Anspruch, ein Beweis, wie eingehend die einzelnen Abtheilungen hierbei studirt worden sind.

Es präsentirten sich während desselben der von *Weinmann* und *Ofenheim* eingerichtete orientalische Pavillon, sowie die Interieurs in reicher Beleuchtung und liessen den von uns bereits betonten speciellen Werth dieser Abtheilung, auf den wir noch eingehender zurückkommen werden, in seinem ganzen Vollgewicht erscheinen. Die Kunst-Ausstellung ist leider noch nicht so weit fertig, dass sie mit der für dieselbe bestimmten ganzen Fülle des Lichtes beleuchtet werden könnte. Die Hängecommission hat allerdings ihre Arbeiten vollendet und es zeigt sich, dass diese relativ nicht sehr zahlreiche Collection von Gemälden und plastischen Bildwerken — sie umfasst 142 Nummern — viel des Neuen, Interessanten und Schönen in glücklichstem Arrangement enthält. Von Gemälden erwähnen wir ein Porträt, ein Geschwisterpaar, Kinder des Herrn Baron Adolf Seidler darstellend,

von *Angeli*, einige Stillleben von *Hugo Charlemont* und *Camilla Friedländer*, eine Reihe von geographischen Landschaftsbildern und ethnographischen Darstellungen, welche für das naturhistorische Hofmuseum bestimmt sind, von *Emil Schindler*, *Robert Russ*, *Eduard v. Lichtenfels*, *Ludwig Hans Fischer*, *Hugo Darnaut* und *Julius v. Blaas*, ferner die für dasselbe Museum bestimmte Büste *Weyprecht's* von *Tilgner*, dann einige prächtige, in Majolika-Manier auf Thon ausgeführte Landschaftsbilder von *Obermüllner*, ein geradezu sensationelles Porträt von *Canon* u. s. w. Die geographischen und ethnographischen Gemälde, hier zum ersten Male in grösserer Anzahl dem Publikum vorgeführt, werden unbedingt Aufsehen erregen, geben sie doch den Beweis, dass die innere künstlerische Ausschmückung der Museen in würdigem Einklange mit der wundervoll wirksamen und stattlichen Aussen-Architektur steht. Ein Bild von überraschender Lebendigkeit ist unter anderen die Büffeljagd von *Julius v. Blaas*. Es schliesst sich würdig an die prächtige Fuchsjagd in der römischen Campagna an, die wir vor etlichen Jahren im Künstlerhause zu sehen bekamen. Ueber die Wirkung, welche die vielen ausgestellten plastischen Werke in Gyps bei elektrischer Beleuchtung erzielen, lässt sich vorläufig noch kein richtiges Urtheil fällen. Uns will bedünken, als ob sie in der grellen Beleuchtung hart aussehen und einer mildernden Abtonung bedürften, um zur vollen Geltung zu kommen. Man kann dies auch in den Interieurs wahrnehmen; das volle Licht verlangt auch eine volle Farbe und weisse Gegenstände erzeugen keine richtige Masswirkung, weil die Schatten zu grell sind. Man erinnert sich da unwillkürlich an die neuerdings constatirte Thatsache, dass im vollen Lichte der griechischen Sonne die mildere Farbe des Marmors den hellenischen Künstlern noch zu scharf war und durch eine leichte Färbung gemildert wurde.

Das elektrische Licht verlangt Farbe; vermag es diese zu heben, so ist die Wirkung dann freilich eine geradezu magische. Am Vorabende des Eröffnungstages hat der Ausstellungspräsident Baron *Erlanger* die Commissionsmitglieder der fremden Regierungen und die Mitglieder des grossen Ausstellungs-Comités zu einer Soirée in die Ausstellungs-Restaurations eingeladen. In heiterem geselligen Verkehr sollten da Bekanntschaften angeknüpft und erneuert werden und der schöne Abend entsprach auch vollständig dem vorgezeichneten Zwecke. Die Beleuchtung der Räume war selbstverständlich eine elektrische. Das Edison'sche Glühlicht in seiner eigenartigen massvollen Fülle, nicht aufdringlich und doch hell, gab da zu mannigfachen Beobachtungen Anlass. Das schöne Tafelservice aus Meissner Porzellan spiegelte den Lichtglanz in anmuthiger Weise wieder; die feinen Arabesken nahmen sich da ganz anders aus, als in der Gas- und Petroleumbeleuchtung, in der wir sie bisher gekannt haben. Diese blauen Ornamente auf Weiss schrienen aber

förmlich nach einer complementären Farbenergänzung, welche in dem weissen Tisch Tuch nicht geboten wird, wohl aber in der an die Holbein-Technik erinnernden, heutzutage nicht mehr seltenen rothen Randornamentation des Tischzeuges gegeben wäre. Das Krystallglas schillert und funkelt, aber auch da lässt sich für ein farbendurstiges Auge noch die letzte Vollendung vermissen, sei es in der Facettirung, sei es dadurch, dass dem Glasflusse selbst ein chemischer Zusatz gegeben wird, welcher dessen Wirkung erhöht. In diesem Punkte hat man überhaupt noch zu lernen, wie wir beispielsweise auch an einem venetianischen Gasluster sahen, dessen Quasten und Anhängsel der Sturm klirrend aneinanderschlug, während das Glühlicht gleichmässig ruhig blieb. Auch diese Glaszieraten, wie geschmackvoll sie in der Zeichnung auch sein mögen, würden bessere Wirkung erzielen, wenn das Glas nicht krystallhell bleiben, sondern irisiren würde. Es ist merkwürdig, dass unter den mehrfach ausgestellten Glas-Lustern wohl die Form, nicht aber die Rücksicht auf die Farbewirkung, sich der neuen Beleuchtungsart anbequemt und dass die Künstler es nur trefflich verstanden haben, die Bequemlichkeit auszunützen, welche die beliebige Stellung der elektrischen Lichter ihnen bietet.

Wir sehen in den Interieurs eine ganze Reihe von Lustern und Candelabern, bei denen allgemach die überlieferte Form der stylisirten Oel-Kirchlampe vollständig verschwindet oder nur mehr dem Kunsthistoriker aus irgend einem Rudimente erkennbar wird. Weniger glücklich sind einige Candelaber; so könnten beispielsweise jene an und für sich in all' ihren Details reizend ausgeführten Candelaber von *Hansen*, von denen ein Paar auf der Rampenbrüstung des Parlamentshauses aufgestellt wird und die sich gegenwärtig vor dem Pavillon des österreichischen Handels-Ministeriums befinden, ebensogut für Gaslicht, wie für elektrisches Licht verwendet werden. Sie haben in ihrem Oberbau nichts von jener Freiheit der Bewegung, welche das elektrische Licht gestattet und zu welcher es den zeichnenden Künstler geradezu provocirt. Auch der vierarmige Candelaber, der auf unserer Illustration, Seite 89, neben jenem *Hansen's* erscheint und in der Rotunde vor dem französischen Pavillon steht, hat die Formen eines Gascandelabers. Beide Candelaber sind ursprünglich für Gaslicht bestimmt und gedacht gewesen und gehören, strenge genommen, nur insofern in die elektrische Ausstellung, als sie die Träger elektrischen Lichtes beiläufig so bilden, wie ein ganz anspruchloser Leuchter, der nicht als Specialität gelten will.

Die Lichtträger bilden überhaupt eine interessante Specialität in der Ausstellung. Gehören doch hierher auch jene Leuchthurm-Apparate, welche bestimmt sind, an den klippenreichen Küsten und an den unwirthlichen Nebelgestaden den Schiffer zu leiten und weithin in die Fluthen hinaus leuchtend ihm die Pfade zu weisen, damit er nicht

einem sicheren Untergange entgegensteuert. Eine andere Art solcher Riesenleuchter sind jene zur Beleuchtung grosser Plätze bestimmten thurm hohen Maste, welche wir in einem eben aufgestellten colossalen Exemplare seitlich vom Eingange des Hauptportales sehen. Leider wird man die volle Wirkung, welche diese Art der Beleuchtung macht, nur dann wahrnehmen können, wenn aus der Rotunde selbst und den Höhen ihrer Kuppel kein Meer von Licht ausstrahlt.

Hedlinger.

Unsere Illustrationen.

Nebstehend bringen wir ein Bild, mit welchem unser Zeichner den denkwürdigen Moment fixirte, in dem die Internationale Elektrische Ausstellung in Wien 1883 eröffnet wurde. Es wird dies eine bleibende Erinnerung auch für jene sein, welche dieser erhebenden würdigen Feier nicht angewohnt haben. Nur wenig Räume dürfte es geben, deren architektonischer Aufbau, deren colossaler Hintergrund so gut geeignet wäre zu einem feierlichen Eröffnungsacte, bestimmt eine neue Phase eines mächtig blühenden Industriezweiges, einer erfreulichen Cultur-Errungenschaft, einer die Gemüther mächtig erregenden Zeitfrage zu constatiren.

Das Bild auf Seite 87 zeigt uns den Anblick, den man von der Bibliothek aus nach der ganzen Länge des Westtranseptes geniesst. Im Vordergrund sehen wir die etwas aufdringlich gerathenen Telephon-Kammern, die — wie zu erwarten steht — mit zu den vielumworbensten Objecten der Ausstellung gehören werden. Der Hintergrund mit seinen mächtigen, und wie wir heute schon constatiren können, unerwartet geräuschlos functionirenden, kräftigen Dampfmaschinen wirkt infolge des Contrastes ganz ausserordentlich. Hier ist von den mächtigsten elektrischen Wirkungen der Dynamos bis zu jenen schwachen elektrischen Strömen des Telephons, deren Stärke wir nur mit unseren empfindlichsten Instrumenten messen können, ein einziger unvermittelter Schritt.

Auf Seite 88 bringen wir einen geschmackvoll aus Blechen und Draht verschiedenster Stärken aus der Argentan-Fabrik *Dr. Geitners* aus Auerhammer und *F. A. Lange* aus Grünthal (beide Sachsen) arrangirten Obelisk, der eine Zierde der Ausstellung genannt werden muss und zur Charakteristik des äussern Anblicks wesentlich beiträgt.

Das Bild auf Seite 89 zeigt uns zwei Candelaber, welche das Rotunden-Parterre zieren, wie dies schon in vorstehendem Artikel kritisch ausgeführt wurde. Unser Zeichner hat sie auf einem und demselben Bilde vereinigt, wenn sie auch thatsächlich durch die prächtig sich entwickelnde Fontaine von einander getrennt aufgestellt sind.

* * *

Auch verfehlen wir nicht, auf den dieser Nummer beigegebenen, in Farben ausgeführten Orientirungsplan der Elektrischen Ausstellung in Wien ganz besonders aufmerksam zu machen. Wir hoffen unseren

Lesern dadurch ein leicht übersichtliches Bild des Gesamt-Arrangements in der Rotunde und einen verlässlichen Führer durch die weiten und schönen Hallen des Ausstellungs-Palastes geboten zu haben.

Vorläufige Skizzirung der Lichtinstallationen in der Rotunde.

Von

Dr. St. Doubrava.

Gross und imposant ist die Reihe von Inductionsmaschinen, welche von den Firmen fast aller gebildeten Völker in den Hallen der Maschinsäle der Elektrischen Ausstellung in der Rotunde aufgestellt sind.

Die beiden Hauptgruppen der Inductionsmaschinen, die für Wechselstrom sowohl, als auch die für gleichgerichteten Strom sind hier vertreten. Von den Wechselstrommaschinen fanden wir bis zur Eröffnung bloss die Maschinen von *Siemens*, *Brush*, *Ferranti-Thomson* und *Zipernovsky*. Die Maschinen für gleichgerichtete Ströme hingegen sind in einer ungemein grösseren Anzahl repräsentirt. Vor Allem müssen wir da erwähnen die beiden Hauptträger dieser Gruppe, nämlich die Maschinen von *Gramme* und *Siemens*. Beide sind in einer ziemlich grossen Anzahl auf der Ausstellung zu sehen. Von ihren Modificationen sind vor Allem zu nennen: die Flachringmaschine von *Schuckert*, die Maschinen von *Maxim*, von *Bürgin*, von *Weston*, von *Jürgensen*, von *Schwerd*, von *Gravier*, von *Edison* und von *Lord Elphinstone & Vincent*.

Bevor wir zur Beschreibung der einzelnen Maschinen schreiten werden, wollen wir vorerst einmal nur die Installationen der auf der Ausstellung vertretenen Firmen näher in's Auge fassen.

Die den Trakt vom West- bis zum Nordportal einnehmenden Anlagen elektrischer Maschinen für Beleuchtung, Kraftübertragung und Galvanoplastik, werden vom Westportale ausgehend durch die Installation der Berliner Firma *Siemens* und *Halske* eingeleitet. Die Installation ist bis zu dem heutigen Tage noch nicht vollendet, dürfte jedoch allem Anscheine nach dem Rufe der grossen Weltfirma vollkommen würdig sein. Dieselbe umfasst acht *Siemens'sche* Dynamos für gleichgerichtete Ströme und eine *v. Hefner-Alteneck'sche* Wechselstrommaschine. Der Strom dieser Maschinen wird zum Speisen von 56 Bogenlampen und 130 Glühlampen verwendet. Die Bogenlampen werden zur Beleuchtung des Maschinen-saales, des elektrischen Bahnhofes, des Nordportales, die Glühlampen hauptsächlich zur Beleuchtung der Restauration benützt. In der Kuppel der Rotunde sind vier Bogenlampen zu je 4000 Normalkerzen Lichtstärke montirt. Ausser dieser Installation stellt die Firma noch eine Sammlung von Inductionsmaschinen in der deutschen Abtheilung aus. Diese Sammlung besteht aus drei Wechselstrommaschinen, aus einigen magnetelektrischen Maschinen, zwei Dynamos für gleichgerichteten Strom und einer grösseren Maschine für Reinmetall-Gewinnung.

Den Raum beim Westportale nimmt die prächtige Installation der Firma *Heilmann-Ducommun-Steinlen* aus Mülhausen ein. Dieselbe besteht aus einem schön gebauten eisernen Pavillon, der eine elektrisch betriebene Fabrik darstellen soll. In dem Pavillon sind zwei *Gramme'sche* Maschinen aufgestellt, welche eine Anzahl von Drehbänken und anderen mechanischen Apparaten treiben. Nachts wird der Pavillon innen durch Glühlampen, aussen durch Bogenlampen System *Gramme* beleuchtet werden. Den Strom für die Dynamos, die Glüh- und Bogenlampen liefern acht ausserhalb des Pavillons aufgestellten *Gramme*-Dynamos, die von einem etwa 60pferdekräftigen Locomobile betrieben werden.

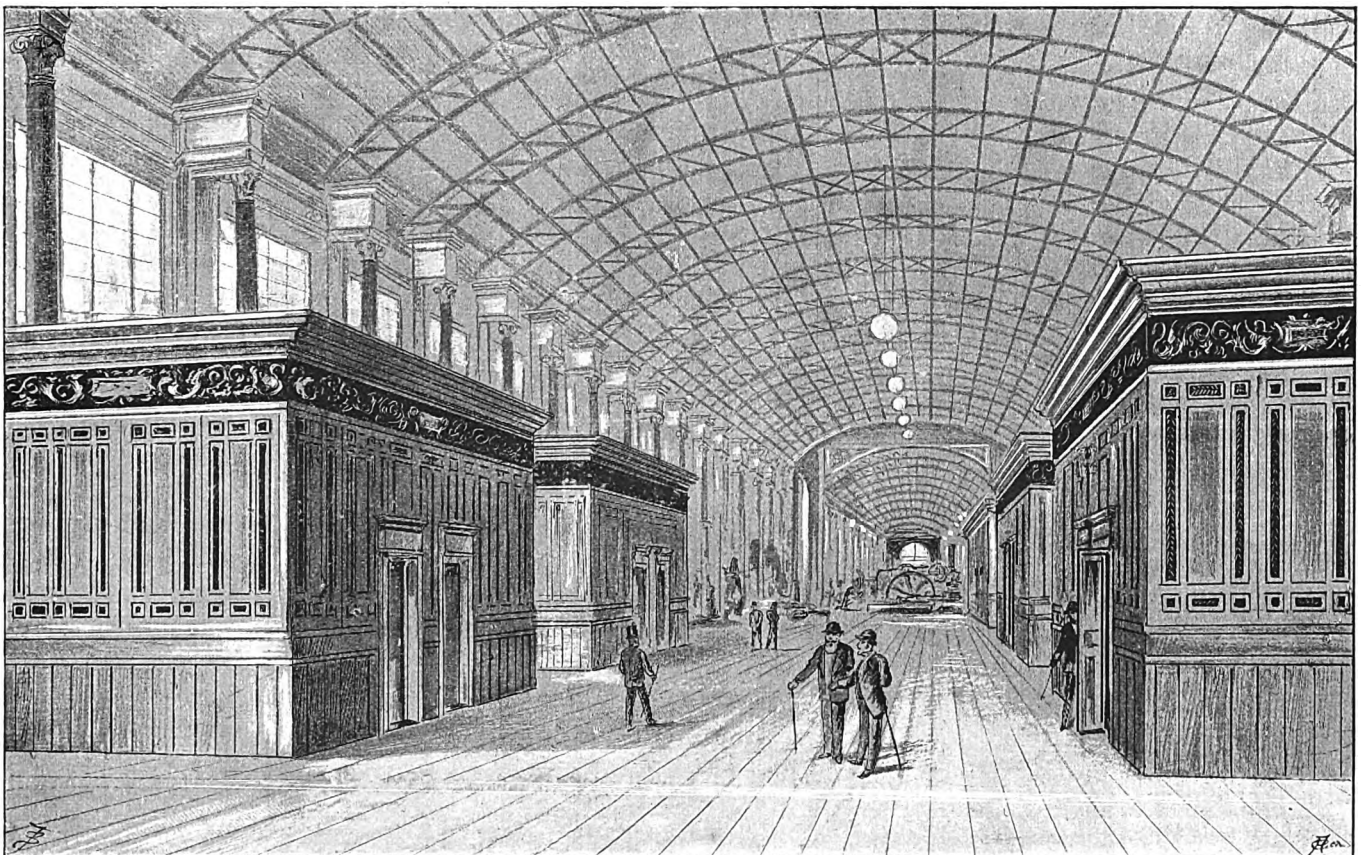
Die gemeinschaftliche Installation der Firma *Schuckert* aus Nürnberg und der österreichischen *Waffenfabrik Steyr* umfasst eine Sammlung von 35 *Schuckert'schen* Flachringmaschinen verschiedener Form und Grösse. Von diesen Maschinen sind 15 im Betriebe und wird ihr Strom theils für Bogen- und Glühlampen, theils für elektrische Kraftübertragung verwendet. Eine der Maschinen erhält 4 Bogenlampen System *Piette-Křížik* zu je 3000 Normalkerzen Lichtstärke, die im Maschinenraum montirt sind, in Thätigkeit. Zwei weitere aneinander gekuppelte Maschinen liefern den Strom für 4 Bogenlampen desselben Systems zu je 5000 Normalkerzen Lichtstärke, diese Lampen sind in der Kuppel der Rotunde montirt. Besondere Erwähnung verdient eine kleine Dynamo, auf die wir später noch einmal zurückkommen werden, die entweder eine Bogenlampe System *Piette-Křížik* zu 500 Normalkerzen Lichtstärke oder 5 Edison-B-Lampen in Thätigkeit zu erhalten vermag. Weiter wird eine Maschine mit direct angekuppeltem viercylindrigen Dampfmotor, System *Abraham*, zum Betriebe einer Locomotivlampe von *Sedlacek* und *Wikulill* verwendet werden. Die Lampe beleuchtet mit einem Reflector versehen die Westallee. Eine grosse Compoundmaschine speist 350 Edison-A-Lampen, dieselben werden im Maschinenraum verwendet. Eine kleinere Compoundmaschine speist 35 Glühlampen System *Greiner* und *Friedrichs*. Zwei grössere aneinander gekuppelte Compoundmaschinen werden den Strom zu einer sehr schönen und sowohl für den Laien als auch den Fachmann sehr interessanten Kraftübertragung liefern. In den Strom sind gleichzeitig eingeschaltet zwei Bogenlampen System *Piette-Křížik* zu je 1000 Normalkerzen, 25 *Müller'sche* Glühlampen zu je 16 Normalkerzen, eine Dynamo zum Betrieb einer galvanoplastischen Dynamo und einer Polirmaschine und eine zweite Dynamo zum Betriebe einer Universal-Holzfräse und Copirmaschine System *Werndl*.

An die Installation von *Schuckert* schliesst sich eine grosse Beleuchtungsanlage von *Piette-Křížik* aus Pilsen. Dieselbe umfasst 10 Dynamos zu je 12 Bogenlampen und eine für Einzelbogenlicht von 20.000 Normalkerzen Lichtstärke, eine Com-

poundmaschine für 50 Glühlampen. Diese Aussteller werden im Ganzen 72 Bogenlampen leuchten lassen; von diesen sind 42 an dem Geländer der ersten Galerie montirt und bilden einen prächtigen Kranz von hellleuchtenden Sternen. Weitere 3 beleuchten das Innere des Handels-Ministeriums-Pavillons und 6 sind rings um denselben aufgehängt; 18 Lampen werden zur Beleuchtung des Theaters, die übrigen zur Beleuchtung des Maschinenraumes verwendet. Von den 50 Glühlampen brennen 28 im Pavillon des Handels-Ministeriums, 9 im Pavillon der österreichischen Nordwestbahn. Einige der Lampen werden an den im Rotunden-Parterre aufgestellten Candelabern von *Hansen* (siehe Bild Seite 89 rechts), die bekanntlich vor dem Parlaments-Gebäude installiert

werden sollen, befestigt, einige zum provisorischen Beleuchten von Waggonen der Südbahn verwendet werden. Bei Tag werden einige der Maschinen Strom zum Laden von Accumulatoren liefern, mit denen Nachts verschiedene kleinere Kraftübertragungen demonstriert werden.

Die *United States Electric Lighting Company* hat sich ebenfalls befüßt, eine ziemlich umfangreiche Installation den Besuchern der Rotunde zur Anschauung zu bringen. Diese Gesellschaft hat 5 Dynamos aufgestellt, 3 System *Weston*, 2 System *Maxim*. Zwei von den *Weston'schen* Maschinen werden 200 *Maxim'sche* Glühlampen speisen, die theils zur Beleuchtung der Interieurs, theils zur Beleuchtung des orientalischen Pavillons verwendet werden. Die



Blick aus der Bibliothek durch den Westtransept — Telephon-Kammern.

dritte *Weston*-Maschine wird 20 Bogenlampen desselben Erfinders in Thätigkeit erhalten. Die beiden *Maxim'schen* Dynamos werden zwei „Ocean Projectoren“ speisen. Die beiden Projectoren, die ober dem Südportale montirt sind, bestehen aus einem Reflector und einer Lampe von 4000 Normalkerzen Lichtstärke.

An die eben beschriebene Installation reiht sich die von *Egger* und *Kremenetzky* aus Wien an. Dieselben stellen 4 *Gramme* und 4 *Schuckert'sche* Flachringmaschinen aus. Die Maschinen werden zum Betriebe von etwa 40 Bogenlampen eigener Construction und 200 Glühlampen verwendet. Die Glühlampen werden ihr Licht den Decorationen der Interieurs spenden. Ausserdem stellt die Firma einen Reflector mit stärkerer Lampe aus. Derselbe

wird in der Laterne aufgestellt und Abends den Thurm der Stephanskirche von der Rotunde aus beleuchten.

Die elektrotechnische Firma *Schwerd* aus Carlsruhe hat ebenfalls eine ziemlich umfangreiche Beleuchtungsanlage installiert. Dieselbe besteht aus vier Dynamos System *Schwerd-Scharnweber*. Die eine der Maschinen speist fünf Bogenlampen eigener Construction zu je 4000 Normalkerzen; dieselben sind auf dem Geländer der zweiten Galerie montirt. Eine andere wird für acht Bogenlampen zu je 1200 Normalkerzen verwendet. Die übrigen zwei werden zur Glühlampenbeleuchtung verwendet.

Grossartig sind ebenfalls die Anlagen der Firma *Ganz & Comp.* aus Budapest. (Vertreter *Braun* und *Heider* in Wien.) Dieselbe stellt eine grosse

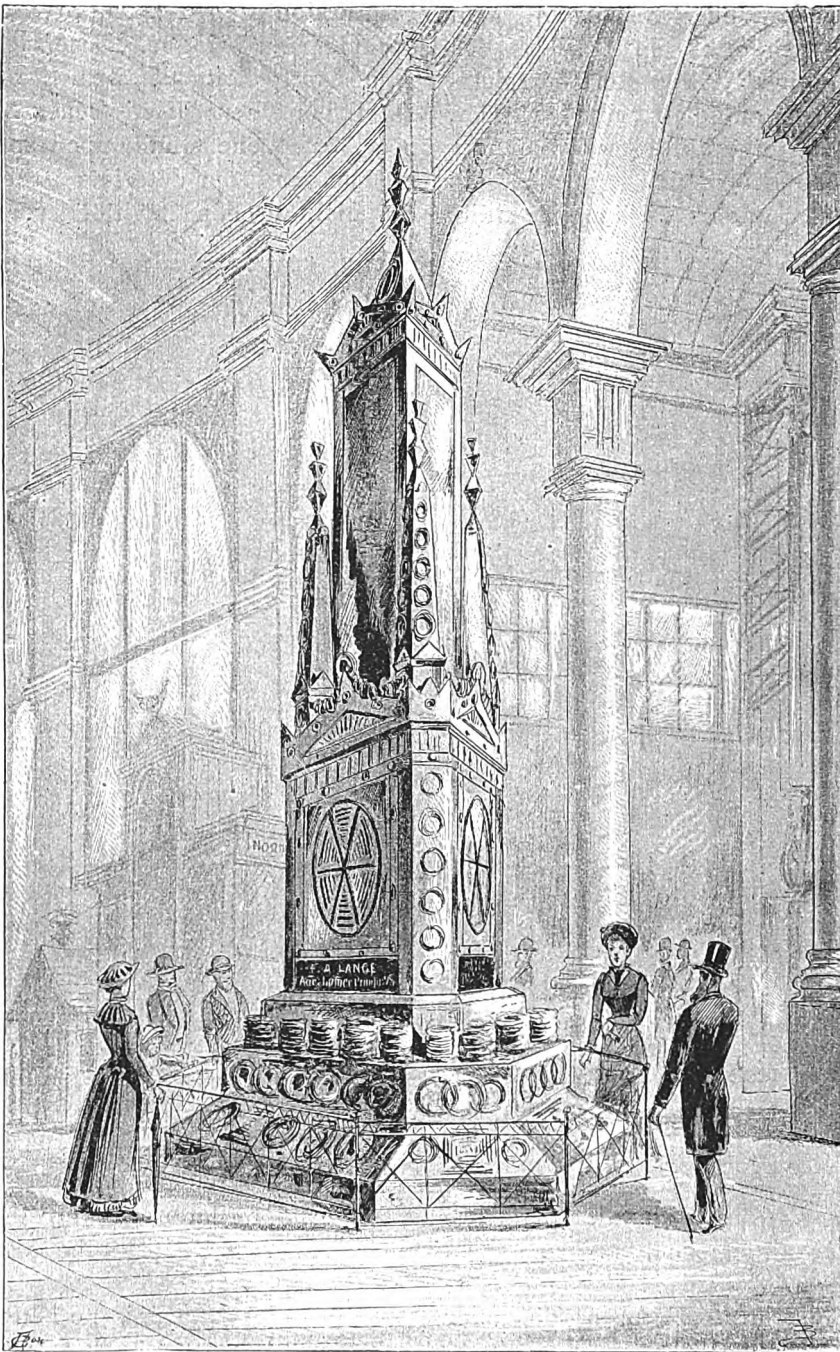
Wechselstrommaschine System *Zipernowsky* für 2000 Glühlampen aus. Die Maschine ist direct an einen Dampfmotor von etwa 200 Pferdekraften gekuppelt. Die Maschine wird hauptsächlich zur Beleuchtung des Theaters verwendet. Ausserdem stellt die Firma noch eine zweite direct an einen Dampfmotor gekuppelte Lichtmaschine für 300 Glühlampen aus. Die Maschine, welche einen Gramme-Inductor und vier Elektromagnete besitzt, ist zur Schiffsbeleuchtung bestimmt. Ausserdem stellt diese Firma noch eine Anzahl von etwa 20 Dynamos und Wechselstrom-Maschinen aus, die auf die verschiedenartigste Weise verwendet werden. Der Mehrzahl nach werden sie Bogenlampen System *Zipernowsky* speisen, von denen 21 zu je 800 Normalkerzen Lichtstärke zur Beleuchtung des Maschinensaals, 5 zu je 2000 Normalkerzen werden an dem Mastbaum vor dem Südportale montirt, 3 zu je 4000 Normalkerzen sind in der Laterne aufgehängt. An Glühlampen hat die Firma 1100 im Theater, 200 in den Interieurs, 48 im Kaiserpavillon, 60 im Pavillon von *Hess und Wolf* aus Wien. Ausser den Lichtanlagen installirt die Firma auch noch eine Kraftübertragung und zwar wird eine Mühle und eine Dreschmaschine elektrisch betrieben.

Die Maschine, welche einen Gramme-Inductor und vier Elektromagnete besitzt, ist zur Schiffsbeleuchtung bestimmt. Ausserdem stellt diese Firma noch eine Anzahl von etwa 20 Dynamos und Wechselstrom-Maschinen aus, die auf die verschiedenartigste Weise verwendet werden.

Der Mehrzahl nach werden sie Bogenlampen System *Zipernowsky* speisen, von denen 21 zu je 800 Normalkerzen Lichtstärke zur Beleuchtung des Maschinensaals, 5 zu je 2000 Normalkerzen werden an dem Mastbaum vor dem Südportale montirt, 3 zu je 4000 Normalkerzen sind in der Laterne aufgehängt. An Glühlampen hat die Firma 1100 im Theater, 200 in den Interieurs, 48 im Kaiserpavillon, 60 im Pavillon von *Hess und Wolf* aus Wien. Ausser den Lichtanlagen installirt die Firma auch noch eine Kraftübertragung und zwar wird eine Mühle und eine Dreschmaschine elektrisch betrieben.

Die „*International Electric Company*“ stellt fünf *Brush*-Maschinen, ferner zwei *Bürgin*'sche, zwei *Schuckert*'sche und eine *Ferranti-Thomson*-Maschine mit *Siemens*'schem Erreger aus. Die Maschinen werden zu Beleuchtungszwecken verwendet, und zwar werden

sie 80 *Brush*'sche Bogenlampen und eine Anzahl von Glühlampen mit Strom versehen. Von den Bogenlampen sind 40 rings um das Geländer der ersten Galerie aufgehängt, die übrigen werden zur Beleuchtung des Maschinensaales, des Kesselraumes, des Südportals verwendet. Die Glühlampen werden einige von den Interieurs beleuchten.



Blech- und Draht-Obelisk von Dr. Geitner und F. A. Lange.

Das Beleuchtungssystem *Edison* ist auf der Wiener Ausstellung im Vergleiche zu den früheren Ausstellungen sehr bescheiden vertreten. Die *Société Edison in Paris* hat bloss drei *Edison*'sche Dynamos aufgestellt, die im Ganzen etwa 500 Glühlampen zu je 16 Kerzen speisen werden. Die Glühlampen werden zur Beleuchtung der Restauration, des Wintergartens und zum Theile des Kunstateliers verwendet. Ausserdem stellt die Gesellschaft einige Lampen von verschiedener Lichtstärke aus. Bei den Maschinen sind ausgestellt Lampen von 100 Normalkerzen, von 33 und sogar von 4 Normalkerzen. Die Dynamos von *Edison* werden von einem äusserst eleganten und wenig Raum einnehmenden Dampfmotor der Firma *Armington und Sims* betrieben. Das kleine Dingchen macht

350 Touren in der Minute und entwickelt dabei eine Kraft von 50 Pferden. Der Motor scheint wirklich für elektrische Anlagen wie geschaffen zu sein.

Die Wiener Commanditgesellschaft *Brückner, Ross und Consorten* haben ebenfalls grosse elektrische Installationen dem Publikum zur Anschauung gebracht. Eine Anzahl von *Gramme*'schen Dynamos wird zur Speisung von *Gramme*'schen Bogenlampen,

für Galvanoplastik und Kraftübertragung verwendet. Es speisen drei *Gramme*-Dynos fünf Bogenlampen, System *Gramme*, zu je 1000 Normalkerzen, 3 *Gramme* senden ihren Strom zu je drei Bogenlampen von 3000 Normalkerzen, die das Nordportal beleuchten, vier weitere Maschinen werden zur elektrischen Kraftübertragung verwendet, und zwar ist ein elektrischer

Aufzug, eine Eisenbahn und eine

Kohlensäure-Pumpe in Betrieb.

Auch ist hier ein kleiner *Brotherhood*'scher Motor, der direct an zwei Dynamos gekuppelt ist, von denen jede ein Bogenlicht von 3000 Normalkerzen erzeugt. Ausserdem stellt die Gesellschaft noch eine Anzahl von Dynamos für Einzel- und Theilungslicht sowohl, als auch für Galvanoplastik aus.

Auf die einzelnen Installationen werden wir später näher eingehen und der Reihe nach die ausgestellten und eben genannten Expositionen im Detail zu schildern versuchen.

Das Materiale aus dieser Gruppe ist ein so massenhaftes, dass ein voller Ueberblick erst möglich sein wird, wenn die noch bestehenden Lücken völlig ausgefüllt sind.

heit verleihenden Nachrichten in einer möglichst prägnanten und dabei raschen Weise vorauszusenden und einer grösseren Anzahl dabei interessirten Personen mitzutheilen.

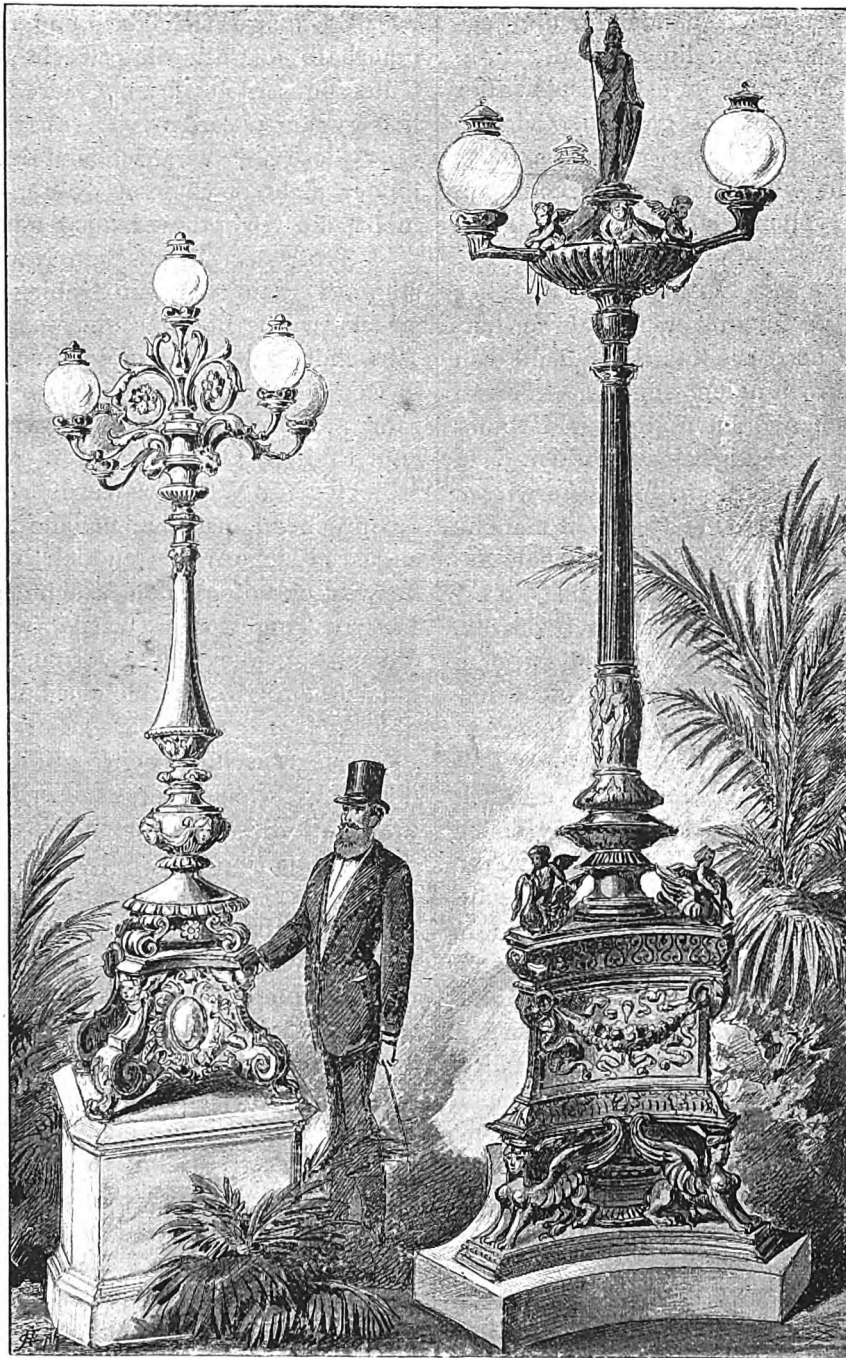
Bei der Anfangs nicht umfangreichen Zahl solcher für die gleichen Verhältnisse sich gleichbleibenden Begriffe genügte es, gewisse *conventionelle* Zeichen,

Signale, festzusetzen, welche in je einem Bild, die Stelle der sonst ausgedehnten Schrift eines ganzen Satzes vertretend, hinreichend Verständigung boten.

Der beim ersten Auftreten dieses Bedürfnisses von den auf grössere Entfernungen vorausgesendeten Signalen in Anspruch genommene Sinn war der Gesichtssinn; die Akustik wurde mehr zur Erregung der Aufmerksamkeit weniger entfernter Personen benützt und ihr das enger begrenzte Feld eines *localex* Anrufes, dafür aber in viel öfterer Anwendung und abwechslungsreicher Form, zugewiesen.

Man kann diese Wahl kaum dem Zufalle zuschreiben, wenn berücksichtigt wird, dass die hierfür verfügbaren Elemente der *Optik* bei einer reichen *Combination* zuläs-

siger Formen eine geringere Zahl von Uebertragungsstellen erforderten, wie jeder andere bis dahin angewendete Träger solcher Begriffe; und dass sie schon seit mehr als zwei Jahrtausenden zur Fortpflanzung von Nachrichten da benützt wurden, wo es sich um eng begrenzte Mittheilungen, grössere Entfernung und einfache Mittel mit weit auseinanderliegenden Fortpflanzungspunkten handelte.



Candelaber

vor der Ausstellung des französischen Post- und Telegraphen-Ministeriums.

vor der Ausstellung des österreichischen Handelsministeriums.

Optisch, akustisch, elektrisch?

Von Franz Gatlinger.

Schon zu der Zeit, als die Eisenbahnen noch nicht als Culturträger auftraten, schon in ihrem ersten Stadium der Entwicklung, machte sich das Bedürfniss geltend, die durch den Verkehr bedingten und demselben erst Form, Einheit und Sicher-

Diese Signale, welche nur immer für das kleine Gebiet einer Verwaltung Geltung hatten, wurden in einer unglaublichen Anzahl von Formen angewendet, verändert und vermehrt, unbekümmert darum, wie die des Nachbars geartet waren, oder oft eben nur deshalb, um eigene selbstständige Signale zu besitzen. Körbe, Scheiben, Semaphore, Kreuze, Fahnen, Tafeln, sowohl einzeln als gruppiert, Combinationen dieser Formen untereinander für die Tagssignale, Lichter aller Farben in linearer oder Polygonform für die Nachtsignale auf Gerüsten aller Dimensionen und Constructionen gaben so vielgestaltige Bilder, dass es fast nöthig geworden wäre, die damit Hantirenden, wie einem Schiffscapitän, mit einem eigenen Flaggen- und Signalcodex auszurüsten.

Unser unvergesslicher Eisenbahnschriftsteller M. v. Weber hat uns in einem vor 16 Jahren herausgegebenen Werke noch die stattliche Zahl von Tausend verschiedenen Signalen angeben können, welche auf den deutschen Bahnen allein in Uebung waren. Dass diese Vielgestaltigkeit wesentlich dazu beigetragen haben mag, die Begriffe zu verwirren und den Dienst zu erschweren und vielleicht manche Katastrophe heraufzubeschwören geholfen hat, anstatt sie zu verhindern, dürfte nach dem Vorerwähnten wohl kaum weiterer Erörterung bedürfen.

Mit dem Wachsen des Verkehrs und mit dem Anschlusse der einzelnen Linien wuchsen nicht nur diese Calamitäten, sondern auch die Unsicherheit in der Fortpflanzung. Nebel, Schnee, Regen, die Unaufmerksamkeit oder augenblickliche Abwesenheit einzelner der zur Uebertragung der durchlaufenden optischen Signale aufgestellten Individuen waren eben so viele Hindernisse in der richtigen und rechtzeitigen Ueberkunft der Signale; überdies bedingte diese Fortpflanzungsweise, besonders im coupirten Terrain, eine viel grössere Anzahl von Bahnbediensteten, als der zumeist mit der Signalisirung verbundene Bahnbewachungsdienst erfordert hätte.

Jedem älteren Eisenbahnmanne werden noch lebhaft die oft aufregenden, oft komischen und fast immer ärgerlichen Vorkommnisse im Gedächtnisse sein, welche das Ausbleiben eines Signales oder dessen missverstandene Weitersendung hervorgerufen hat.

Obschon uns Weber in manch' prächtigem Feuilletonartikel dergleichen Episoden vorgeführt hat, soll hier die Erwähnung einer Nachtfahrt Raum finden, welche selbst erlebt sein musste, um heute noch Anspruch auf Glaubwürdigkeit zu machen.

In einer grösseren Station einer damals noch eingleisigen Hauptlinie Oesterreichs stand ein etwas verspäteter Nachtpersonenzug zur Abfahrt bereit, welcher die Kreuzung mit einem Güterzuge in der Nachbarstation vorgeschrieben hatte. Das Lichtsignal war vorausgesendet und der Zug abgelaufen worden, als plötzlich von dort rothes Lichtsignal für einen aus entgegengesetzter Fahrtrichtung kommenden Zug eintrifft, und gleich darauf

der Personenzug über ein bedeutendes Gefälle in die Station langsam zurückgerollt kam. Der damals auch noch weniger gut versicherte Telegraph litt an einer durch Gewitter herbeigeführten Unterbrechung; was erübrigte nun, als den avisirten Güterzug zu erwarten und sich bis zu dessen Ankunft über die vermeintlich unrichtig verlegte Kreuzung ruhig weiter zu ärgern.

So lange sich das ungerechtfertigte Warten innerhalb der allerdings recht langen Fahrzeit des Güterzuges hielt, konnte der Zustand noch erträglich genannt werden; als aber Minute auf Minute über diese Zeit verstrich und der Unglückszug noch immer nicht erscheinen wollte, da war kein Halten mehr, die Geduld war ausgegangen.

Trotz der stürmischen Nacht und dem ungünstigen Terrain der im Gebirge gelegenen Bahnstrecke wurde die Maschine losgekuppelt und unter Anwendung der noch möglichen Vorsichtsmassregeln in Begleitung des Ingenieurs eine Recognoscirungsfahrt angetreten, bei welcher vielleicht mehr Dampf zum Pfeifen, als zum Fahren gebraucht worden ist. Wächter für Wächter wurde revidirt, inquirirt und entsprechend instruirt, um die Fahrt des Personenzuges zu sichern, bis endlich bei einem in der Mitte der Strecke liegenden Wächterposten eine Signallaterne angetroffen wurde, welche aus Versehen die nach beiden Seiten vorhandenen Lichtöffnungen mit rothem Glase geblendet hatte. Das Räthsel war gelöst.

Die Maschine kehrt zurück, das Signal wird dem Zuge wieder vorausgesendet, der Zug verlässt die Station — um nach einer Viertelstunde mit verkehrtem Signale abermals in die Station zurückzuschieben. Die Passagiere waren in der fürchterlichsten Aufregung, die Stationsbeamten in der peinlichsten Verlegenheit, und es spielten sich Scenen der unerquicklichsten Art ab.

Wieder wird die Maschine losgekuppelt, um bergan die Aufklärungsfahrt zum zweiten Male zu unternehmen, während in der Station durch die Ungewissheit sich der fatale Zustand bis zum Unerträglichen steigert. Beim vierten Wächter ausserhalb der Station wird festgestellt, dass der Mann für die das erste Mal rückkehrende Maschine ganz richtig gegen die Station zu Fahrsignal gegeben, dass sich aber diese Signalabgabe nicht rechtzeitig fortgepflanzt, und so die zweite Confusion hervorgerufen hatte. Erst nach dieser neuen Berichtigung der Signalabgabe und unter Anwendung der äussersten Vorsicht konnte der Zug endlich abgelassen werden, um in der nächsten Station mit anderthalbstündiger Verspätung einzutreffen, und dort vom Stations- und Güterzugspersonale nicht gerade mit den freundlichsten Mienen empfangen zu werden.

Wenn auch solche Zustände gerade nicht an der Tagesordnung waren, so kamen sie doch oft genug vor, um die zwingende Nothwendigkeit für die Aenderung der Signaleinrichtungen zu schaffen. Man fühlte die Mängel der bisherigen Signalisirung

welche *Weber* so treffend mit zwei Taubstummen verglich, die sich nicht antasten können, und der hörbare, aus Schlummer und Unaufmerksamkeit auffagende Anruf fehlt. Man sah sich nach einem verlässlicheren Signalboten um als der Mensch ist. Dass man hierzu den elektrischen Strom benützte, war naheliegend, weil dieser schon damals für verschiedene leichtere Dienstleistung seine Bereitwilligkeit gezeigt, seine Verwendbarkeit bewiesen hatte; nur fand hierbei bedauerlicherweise auch ein Abirren vom bisherigen Wege insofern statt, dass man die Optik für die durchgehenden Signale fast gänzlich bei Seite schob, sie durch die auf elektrischem Wege betriebenen akustischen Signale ersetzte und die Glockensignalisirung zur Einführung brachte.

Man wird unwillkürlich versucht, den obigen Vergleich *Weber's* fortzuspinnen und zu sagen, dass man dem Taubstummen zwar unartikulierte Laute gelehrt, ihm dafür aber das Augenlicht genommen hat. Dass diese Anschauung nicht vereinzelt dasteht, zeigen die verschiedenen optischen Signale, welche bald nach der allgemeiner werdenden Gebrauchsnahme der Glockensignale wieder auftauchten, und auf jedem nur einigermaßen bedrohten Punkte zur Aufstellung, fast möchte man sagen zur Auferstehung, kamen. Auf Bahnen mit sehr dichtem Verkehre sind wir heute so weit, dass wir neben der Anwendung von Glockensignalen wieder ganz zur optischen Signalisirung zurückgekehrt sind, und mit den Blockadesignalen das zu erreichen suchen, was uns die Glockensignale allein nimmer gewähren können.

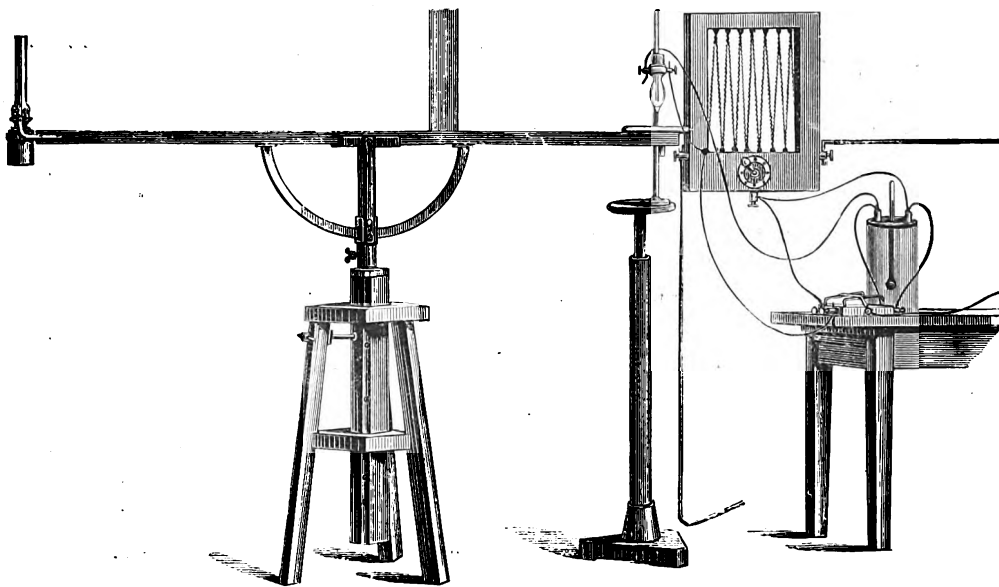
(Schluss folgt.)

Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen.

Von *F. Uppenborn* in Nürnberg.

(Schluss. — I. Artikel siehe Nr. 2.)

Die Gesamtanordnung des Apparates, wie wir denselben arrangiren, lässt sich aus nachstehendem nach einer bei elektrischem Lichte aufgenommenen Photographie hergestellten Holzschnitt erkennen. In der Mitte sieht man das Photometer. Dasselbe ist ein Fettfleckphotometer mit 2 m langer Skala. Die letztere lässt sich, wie in der Figur sichtbar, um eine horizontale und verticale Axe verdrehen und auch in der Höhenlage verändern.



Das Diaphragma befindet sich in der Mitte eines aus Zink hergestellten Kastens ohne Seitenwände. Derselbe ist auf einem Schlitten mikrometrisch verstellbar. Um dem Auge die Beobachtung möglichst zu erleichtern, wenden wir eine bei der Herstellung dieses Bildes vom Beobachtungsrohre des Diaphragmen-Kastens herabgenommene Blende aus schwarzgestrichener Pappe an. Man wartet bei der Beobachtung erst etwa eine halbe Minute, bis das Auge sich an die kleinen Lichtmengen hinreichend accomodirt hat. Die Normalkerze wird durch ein Messingrohr eingeführt. Ihre Stellung und auch die Stellung der Glühlampe werden meist, um eine Parallaxe zu vermeiden, aus einigen Metern Entfernung mittelst Fernrohr und Skala abgelesen.

Links vom Photometer erblickt man einen grossen Kurbelrheostaten, derselbe dient bei der Anwendung gewöhnlicher Dynamomaschinen als Schliessung, während der Strom der Glühlampe durch zwei Drähte, welche man an passenden Stellen der Spiralen des Rheostaten einhängt, abgezweigt wird. Bei Nebenschluss oder Compoundmaschinen hat man dies natürlich nicht nöthig. Ueberdies ist ein Regulator zur feineren Regulirung des die Glühlampe durchfliessenden Stromes vorhanden.

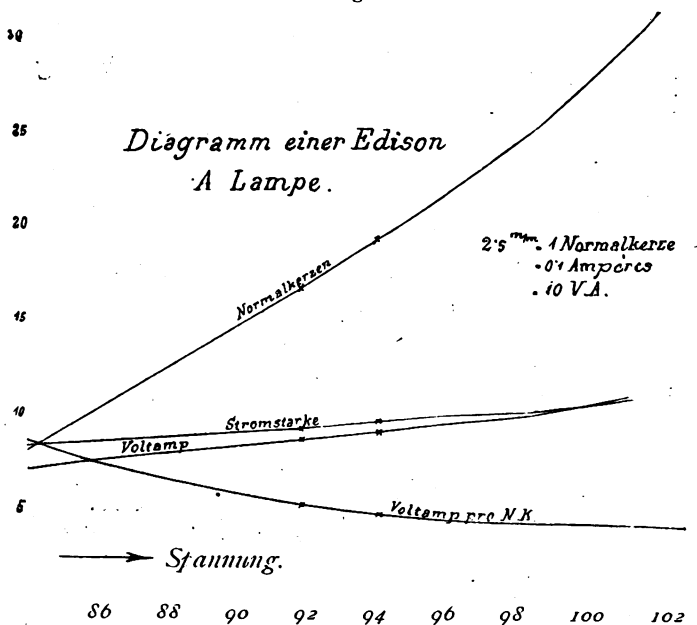
Auf dem Tische rechts befinden sich die elektrischen Instrumente, nämlich das Torsions-Galvanometer von *Siemens & Halske*, der Oelwiderstand für starke Ströme und der aus zwei Rollen von 9000 S. E. bestehende Hilfswiderstand, welcher die Empfindlichkeit des Galvanometers auf den zehnten Theil ermässigt, zum Zwecke der Spannungsmessung an den Endpunkten der Glühlampe.

Das Glühlampendiagramm. Genaue Kenntniss von einer Glühlampe erhält man erst durch das Diagramm. Die Aufnahme eines Diagrammes besteht darin, dass man die Stromstärke und Leuchtkraft der Lampe bei verschiedenen um die normale Klemmenspannung herumliegenden Spannungswerthen untersucht. Man fängt vielleicht mit 10 Volts unter der normalen Spannung an und geht 10 Volts darüber hinaus. Die Spannungen trägt man als Abscissen; Stromstärke-Effect in Voltampères, Intensität in N. K. und die Leistungsfähigkeit, d. h. Voltampères per N. K. als Ordinaten auf.

Es ist zweckmässig, bei diesen Ermittlungen so vorzugehen, dass man mittelst des Regulators die Klemmenspannung der Lampe auf immer um 1 zunehmende Werthe regulirt und dann die zugehörigen Stromstärken und Lichtintensitäten beobachtet.

In Fig. 1 geben wir das für diesen Aufsatz hergestellte Diagramm einer Edison'schen Glühlampe (Modell A). Dasselbe ist zwischen 85 und 102 Volts aufgenommen. Interessant ist die durch

Fig. 1.



die untere Curve dargestellte Leistungsfähigkeit der Lampe. Der Effectverbrauch in Voltampères per N. K. nimmt stetig ab. Während derselbe im Anfang 8,6 betrug, fällt er am Ende der Curve auf 3,7. Diese Curve zeigt, wie sehr man die Leistungsfähigkeit einer Lampe steigern kann, durch Vermehrung der Stromstärke. Es ist deshalb nothwendig, bei Vergleichung zweier Glühlampen eine gewisse Beanspruchung zu Grunde zu legen. Diese Beanspruchung bedingt die Temperatur und auch die Haltbarkeit der Lampe. Wollten wir z. B. die vorliegende Edison-Lampe hienach beurtheilen, und die Beanspruchung 4,5 Voltampères per N. K. zu Grunde legen, so würden wir sagen, sie braucht 94 Volts, 0,96 Ampère und liefert 19,1 N. K. Wollen wir uns dagegen an die Intentionen ihres Fabrikanten halten, so sagen wir, die Lampe braucht bei den vorgeschriebenen 92 Volts 0,918 Ampères, 83 Voltampères, liefert 16,6 N. K. und braucht 5 Voltampères per N. K. Die letztere Art der Beurtheilung wird in der Praxis wohl meist stattzufinden haben. Der Fabrikant der Dynamomaschinen hat sich in erster Linie nach den Glühlampen zu richten, hat er aber die elektrischen Dimensionen seiner Maschinen bestimmt, so muss der Fabrikant der Glühlampen darnach trachten, eine möglichst gleichförmige Waare zu erzeugen. Immerhin dürfte es zweckmässig sein, keine andere Glühlampe anzuwenden, als solche, die angenähert 4,5 Voltampères per N. K. verbrauchen.

Prüfungsergebnisse. Am Schlusse unserer Arbeit wollen wir noch die Resultate unserer Messungen an den im praktischen Gebrauch befindlichen Lampen mittheilen. Es ist dieser Theil unserer Arbeit für den Praktiker von besonderem Interesse. Er wird jetzt leicht einsehen, warum diese oder jene Lampe „weniger Kraft braucht“. Der Grund liegt einfach darin, dass sie überangestrengt ist.

Die Edison-Lampe ist heute die verbreitetste. Sie wird angefertigt in zwei Modellen, der A- und der B-Lampe. Die A-Lampe braucht angenähert 100 Volts, ihre Leuchtkraft variirt. Es giebt Lampen von 10, 16, 32, 50 und 100 N. K. Am meisten ist die 16kerzige im Gebrauche. Die B-Lampe braucht angenähert 50 Volts. Es ist uns nur ein Modell von 8 N. K. bekannt. Das Diagramm einer A-Lampe haben wir bereits gegeben. Wir theilen im Folgenden eine Tabelle mit, aus der wir die für eine Lampensendung gültigen Mittelwerthe abgeleitet haben.

A-Lampe Nr.	Bezeichnet mit	Gemessene Spannung in Volts	Strom in Ampères	Effect in Voltampères	Lichtstärke in NK	$\frac{\delta i}{NK}$
11	92 Volts	92	0,81		24,13	
12		92	0,93		20,51	
13		92	1,01		21,90	
14		92	0,99		15,39	
15		92	0,73		15,72	
17		92	0,93		14,53	
18		92	0,91		15,39	
19		92	1,11		20,28	
20		92	0,93		16,09	
Mittel	92	92	0,93	85,56	17,66	4,84

Die Messung einer B-Lampe ergab bei der vorgeschriebenen Spannung: 52 Volts, 0,725 Ampère, 7,0 N. K.

Messungen an einer Edison-A-Lampe für 10 N. K. (Wird häufig als C-Lampe bezeichnet.)

Nr.	Bezeichnet mit	Gemessene Spannung in Volts	Strom in Ampères	Effect in Voltampères	Lichtstärke in NK	$\frac{J\Delta}{NK}$
1	90 Volts	90	0,485	43,6	9,4	4,65
2		90	0,485	43,6	9,4	4,65
3		90	0,530	47,7	9,2	5,18
4		90	0,520	47,0	9,3	5,07
5		90	0,525	47,3	9,4	5,02
6		90	0,510	46,0	7,1	6,50
7		90	0,525	47,0	9,0	5,23
8		90	0,58	52,0	12,4	4,20
9		90	0,58	52,0	10,3	5,05
Mittel	90	90	0,53	47,4	9,5	5,06

Die Lampen von Müller in Hamburg besitzen einen gedrehten Kohlenfaden, damit die Lichtausstrahlung nach allen Richtungen gleich sei. Wir

bilden die Lampen in Figur 2 mit ihrer Armatur ab. Die ingenüösen Details der letzteren, welche Erfindung und Patent des Herrn *J. L. Huber* in

Fig. 2.

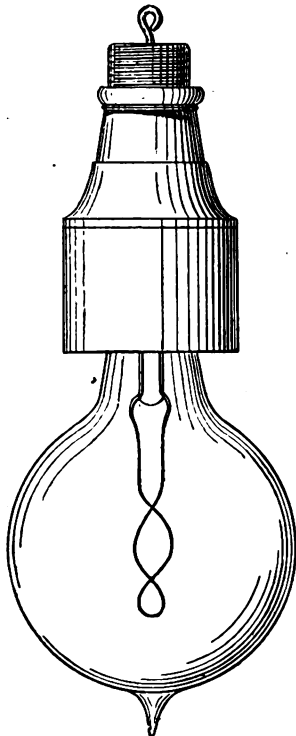


Fig. 3.

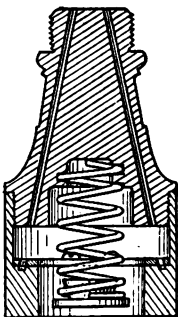
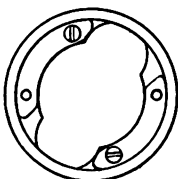


Fig. 4.



Hamburg ist, kann man aus den Figuren 3 und 4 entnehmen. Das Gehäuse ist aus Hartgummi hergestellt. In der Mitte befindet sich ein Stöpsel aus demselben Materiale, welcher mittelst einer Feder auf die Lampe drückt. Letztere wird in das Gehäuse hineingesteckt und an einer Art Bayonetverschluss (Fig. 3) befestigt, der zugleich als Contact dient.

Wir geben im Nachfolgenden die Resultate der Untersuchung einer *Müller'schen* Lampe.

Nr.	Spannung in Volts	Strom in Ampères	NK	Effect in Voltamp.	$\frac{id}{NK}$
1	70	0,75	3,8	52,5	13,8
2	72	0,76	4,25	55	13,0
3	74	0,81	5,25	60	11,4
4	76	0,82	6,6	61,5	9,3
5	78	0,86	7,85	67	8,55
6	80	0,90	9,8	72	7,35
7	81	0,91	11,7	74	5,48
8	83	0,93	14,6	77	5,28
9	85	0,94	17,6	82	4,65
10	86,5	0,97	21,3	83,5	3,95
11	89	1,05	28,5	93	3,40
12	91	1,06	32,3	96	2,97
13	94,5	1,09	42,0	103	2,45

Die Lampe von *Gebr. Siemens & Comp.* in Charlottenburg bei Berlin hat eine Fassung, welche der *Huber'schen* ähnlich ist. Fig. 5 stellt die Lampe mit Fassung dar. Die Lampe ist ebenfalls wie die *Müller'sche* mit zwei Lappen versehen (Fig. 6, Ansicht von oben) und wird in ein in ähnlicher Weise ausgeführtes Gehäuse von Porzellan (Fig. 7) mit

Bayonetverschluss eingeführt. Die Befestigung der Lampe geschieht gleichfalls durch eine Spiralfeder (Fig. 7), Fig. 8 giebt die Untersicht unter den Halter.

Fig. 5.

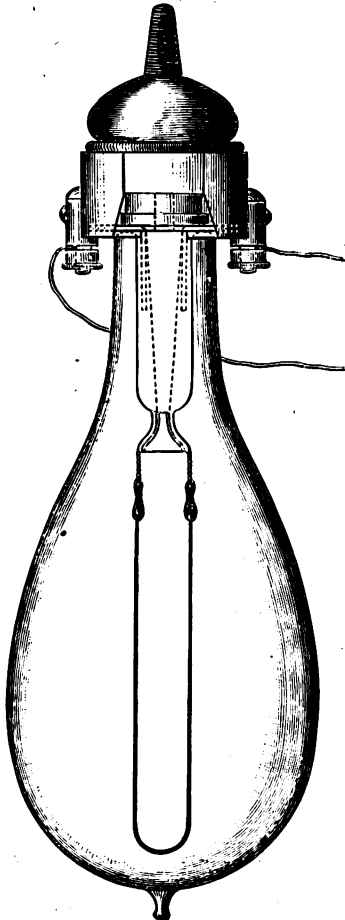


Fig. 6.

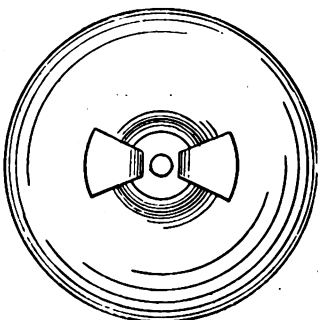


Fig. 7.

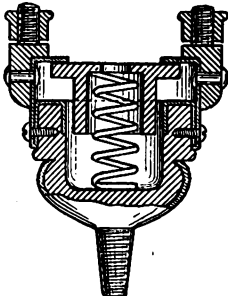
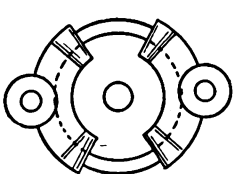


Fig. 8.



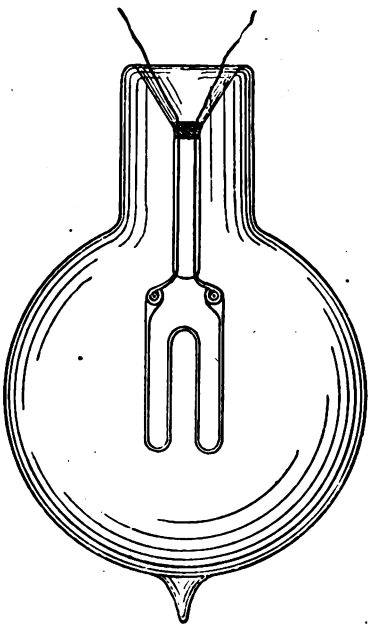
Im Nachfolgenden geben wir die Dimensionen der Lampe.

Nr.	Angegebene Spannung in Volts	Gemessene Spannung in Volts	Strom in Ampères	Lichtstärke in NK	$\frac{id}{NK}$
1	105	105	0,413	8,68	5,00
2	105	105	0,75	17,40	4,47

Fig. 9.

Die *Maximlampe* (Fig. 9) besteht aus einem M-förmigen Kohlenbügel, der aus Bristolpapier ausgestanzt und zwischen Platinplatten verschraubt ist.

Die Untersuchung einer solchen Lampe ergab folgendes Resultat:



Nr.	Spannung in Volts	Strom in Ampères	NK	$\frac{\delta i}{NK}$
1	52,93	1,491	15,4	5,1
2	55,28	1,562	17,3	4,9
3	56,91	1,608	23,0	4,0
4	59,53	1,654	26,0	3,75

* * *

Schliesslich geben wir in Folgendem eine *Tabelle über die Dimensionen der gebräuchlichsten Vacuumlampen*.

Namen	Modell	NK	δ	i	δi	$\frac{\delta i}{NK}$	Bemerkung
Edison	A	16	100	0,72	72	4,5	altes Modell
"	A	17,7	92	0,93	85,6	4,84	neues "
"	B	8	52	0,72	37,44	4,5	altes "
"	A	9,5	90	0,53	47,4	5,06	neues "
Swan	A ₃	16	36	1,422	51,2	3,19	
"	A ₂	16	39	1,293	50,2	3,14	
"	A ₁	18	41	1,20	49,3	2,73	
"	A (bis)	18	42	1,32	55,5	3,08	
"	A	18	43	1,235	53,0	2,95	
"	B	20	46	1,32	60,8	3,04	
"	B	20	48	1,29	61,9	3,09	
"	C	20	50	1,343	67,2	3,36	
"	D	20	52	1,235	64,0	3,20	
"	E	20	54	1,21	65,5	3,27	
"	F	20	56	1,19	66,5	3,32	
"	G	20	59	1,17	70,0	3,50	
Gbr. Siemens	1	8,68	105	0,413	43,4	5,00	neues Modell
"	2	17,40	105	0,75	78,8	4,47	
Müller	—	18,5	105	0,99	104,0	5,62	
Maxim	—	23,0	56,91	1,608	97,5	3,98	Die Lampe ist für 60 V angegeben, kann aber nicht mehr als 57 vertragen.
Greiner & Friedrichs	—	22,5	99	0,77	76,1	33,2	

Die Angaben über die Swan-Lampen rühren von der Swancompagnie her, die übrigen Angaben sind nach eigenen Messungen gemacht.

Notizen.

Erste Lehrkanzel für Elektrotechnik in Oesterreich. Regierungsrath Prof. Dr. Adalbert R. v. Wallenhofen aus Prag wurde zum ordentlichen Professor der Physik an der Wiener polytechnischen Hochschule mit der Bestimmung ernannt, er möge den Unterricht insbesondere auf die elektrotechnischen Fächer erstrecken.

Elektrische Ausstellung in Philadelphia 1884. Wir erhalten von der Franklin-Institute-Commission folgende Zuschrift: Bei der Versammlung des Frank.-Inst. of Pennsylvania am 11. Juli d. J. wurde als Eröffnungstermin für die *International Electrical Exhibition* of Philadelphia der 3. September 1884 bestimmt.

Strike der amerikanischen Telegraphisten. Ein bedeutender Strike ist in Nordamerika unter den Telegraphisten und Telegraphistinnen ausgebrochen. Ueber 9000 Telegraphenämter sind nicht besetzt. Die Forderungen der Strikenden sind nach hiesländischen Begriffen enorm. Die Telegraphen-Gesellschaften erleiden bedeutenden Schaden, ohne Zweifel aber wird das Publikum am meisten geschädigt. Wir sind auf den weiteren Verlauf der Dinge gespannt.

Ein interessanter Blitzschlag. Bei einem heftigen Gewitter, als gerade eine sehr zahlreiche Gesellschaft die Luray-Höhle in Virginia besichtigte, schlug der Blitz in einen Leitungsdraht der

dort befindlichen elektrischen Beleuchtung und wurde so in die Höhle geleitet, wo er an den Drähten bis zu deren Enden hinlief. Die elektrischen Lampen wurden in tausend Trümmer zersplittert und der Blitz bildete an den Drähten entlang feurige Kugeln, welche mit furchtbarem Knall explodierten. Ein einzelner feuriger Strahl löste sich von den Drähten ab und zerstörte einen Theil der Stalaktit-Wände des sogenannten „Brautgemaches“. Als er verschwunden war, befand sich die Gesellschaft in totaler Finsterniss.

Ein neues Telephon-Princip. Herr Leon de Locht-Labye, Ingenieur in Lüttich (Belgien), der schon von den Pariser und Londoner elektrischen Ausstellungen her wegen seiner Pantelephone bekannt, soll eine wichtige Erfindung gemacht haben, indem er ein neues Hörtelephon combinirte, das auf einem besonderen Principe beruhend, *ohne Benützung von elektrischen Undulationsströmen* (die Bell für unumgänglich erachtet), functionirt. Er liefert den thatsächlichen Beweis, dass es möglich sei, die menschliche Stimme und Sprache vermittelt einer Reihe augenblicklicher Impulse durch Anstoss zweier fester unelastischer Körper zu reproduciren, während alle anderen Systeme die Reproduction durch Oscillationen einer elastischen Membrane bewirken. Während der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien wird Herr de Locht-Labye seinen neuen Apparat, da die Resultate als vollkommen bezeichnet werden können, functioniren lassen. Als Correspondent, resp. Vertreter für Oesterreich-Ungarn hat Herr de Locht-Labye seinen Landsmann Herrn Arthur Gobiet in Prag-Karolinenthal gewählt, welchem Herrn wir die freundliche Mittheilung obiger Zeilen danken und dem wir natürlicher Weise auch die Verantwortung für die Richtigkeit überlassen müssen.

Das St. George-Telephon. In England verwendet man neuerer Zeit sehr häufig die Telephone der „St. George-Company“, welche die grösste Einfachheit mit bester Wirkung verbinden soll. Nichtsdestoweniger ist es ein Irrthum, wenn die Beamten der Gesellschaft die Zeitungen zu dem Aussprache veranlassen, es wäre constatirt worden, dass, während 4 oder 5 Empfänger eingeschaltet waren, die Distanz 20 Meilen betrug, da doch in Wirklichkeit die beiden Stationen nur einige hundert Meter von einander entfernt waren. Es ist schon oft darauf hingewiesen worden, wie absurd es sei, einen künstlichen Widerstand mit einer wirklichen Luftleitung zu vergleichen. Die Gesellschaft liefert zwei Transmitters und zwei Empfänger um 10 Guineas, und der Käufer ist vor allen Patentstreitigkeiten bewahrt. Das St. George-Telephon ist auf dem Bahntelegaphen zwischen London und Dover, der ganzen Strecke entlang, erprobt worden, und man berichtet, dass die Resultate von allen diesen Prüfungen sehr gute gewesen seien. Das Telephon braucht keine besondere Ausstattung und wird durch kein Geräusch oder plötzlichen Lärm im Zimmer beeinträchtigt.

Telephon in Frankreich. Herr Coehery, Minister des Post- und Telegraphenwesens, will demnächst in sämtlichen Telegraphenämtern von Paris, in den meisten der Provinz und in den Hauptstationen der Bahnhöfe auf Staatskosten telephonische Verbindungen herstellen. Nach Erlegung einer Taxe von 25 Centimes hat Jedermann für die Dauer von fünf Minuten das Recht sich mit der verlangten Station oder dem gewünschten Abonnenten oder Amt in Verbindung zu setzen. Um die jährliche Summe von 170 Fres. für Paris, 200 Fres. für die Provinzen wird jedem Abonnenten ein Apparat im Hause aufgestellt, und von dem Augenblicke an vermag dieser mit sämtlichen bestehenden telephonischen Stationen zu correspondiren, ebenso kann er telegraphische Depeschen dem Telegraphen-Centralbureau mittelst Telephon zur Weiterbeförderung zukommen lassen. Das Telegramm wird dann abgeschickt und nach der gewöhnlichen Taxe berechnet. Auch sind noch weitere Vortheile hiermit verbunden. Die Abonnenten haben ferner das Recht zu verlangen, dass ihnen alle an ihre Adresse im Centralbureau angekommenen Depeschen sofort mittelst Telephon zugestellt werden. Behufs einer nöthigenfalls vorzunehmenden Revision wird ihnen jedoch die Copie des Telegramms auch per Post gratis zugesandt. Wie es heisst, soll diese neue Verkehrseinrichtung in nächster Zeit schon in's Leben treten und bei derselben ausschliesslich Frauen als Beamte fungiren, welche der Direction des Telegraphenamtes unterstehen. Soweit berichtete der Figaro. Fraglich ist nur noch, woher Herr Coehery in so kurzer Frist sowohl Capital,

als Personal zu diesem Plane beschaffen will. Doch ist es gewiss, dass die Ausführung desselben nur eine Frage der Zeit ist und die allgemeine Nützlichkeit und mögliche Rentabilität des Unternehmens Jedermann einleuchten wird. *Cochery* scheint uns übrigens wohl der Mann zu sein, der es versteht, mit gewohnter Energie so etwas durchzuführen.

Telephon in Paris. In Paris sind gegenwärtig 2802 Abonnenten auf Telephone. Die letzte Wochencorrespondenz betrug 140.150 Correspondenzen.

Neue galvanische Ketten. Die Kette von Mauri hat nur eine Flüssigkeit, eine halbgesättigte Lösung von Meersalz, in welcher sich ein Zinkcylinder und ein Prisma einer vom Erfinder erdachten Mischung befindet. Letzteres erhält man, indem man in einem Eisengefäße 65 Gewichtstheile Schwefel mit 40 Theilen Grafitpulver und 50 Theilen Kupfervitriol zusammenschmilzt. Aus der geschmolzenen Masse wird das Prisma gegossen und sein oberer Theil, wie auch der des Zinkcylinders wird zur Verhinderung der Salzablagerung in eine Paraffinlösung getaucht. Das Element giebt 1.1 Volt und 0.7 Ampère. Eine Verbesserung des Chromelementes durch *Trouvé* besteht darin, dass er die Lösung mit doppeltchromsaurem Kali übersättigt. In einen Liter Wasser giebt er 150 g Kaliumbichromat, und nachdem er diese Mischung geschüttelt, lässt er *tropfenweise* 450 g Schwefelsäure einträufeln. Durch die allmähliche Erwärmung löst sich das Salz. Auf diese Weise könnte *Trouvé* in einem Liter Wasser bis zu 250 g doppeltchromsaures Kali lösen. Bei der Abkühlung bleibt die Flüssigkeit klar, ohne Krystallbildung. Nach den Versuchen von *Dr. Arsonval* ergab das Element mit frischer Flüssigkeit 2 Volt im Mittel, 118 Ampères im Moment des Eintauchens bei einem inneren Widerstande von 0.07 bis 0.08 Ohm. Zwölf Elemente halten 10 Glühlampen vom Modell *Trouvé* fünf Stunden thätig, wozu eine Spannung von 14 bis 16 Volt und eine Stromstärke von etwa 12 Ampère nöthig ist.

Elektrochemisches Element von Paul Jablockhoff in Paris. Erfinder benützt die Eigenschaft gewisser Metalle, sich leicht an der Luft zu oxydiren, um aus solchen Metallen die negative Elektrode herzustellen, ohne für sein Element einer Säure oder eines erregenden Salzes zu bedürfen, da er die Luft als erregendes Medium benützt. Das Element besteht aus einer Kohlenplatte als positive Elektrode und einer gegen diese gepressten, jedoch von ihr durch ein Papierblatt oder eine andere dünne poröse oder hygroskopische Platte getrennten Platte aus Natrium oder Kalium, als negative Elektrode. Letztere ist auf allen ihren Flächen, mit Ausnahme derjenigen, welche der Kohle zugekehrt ist, mit Firniss überzogen, damit nur die durch die Kohle dringende Luft auf das Metall oxydierend einwirken kann. Die ersten Versuche mit solchen Elementen sollen ergeben haben, dass dieselben sich bedeutend billiger stellen, als Zink-Kupfer-Elemente (?), da infolge der langsamen Zersetzung des Natriums der Verbrauch desselben sehr gering sei.

Trockenes galvanisches Element von Carl Schüler in Dresden. Dieses Element ist in dem Sinne trocken, als bei demselben sogar von der Anwendung feuchter Scheiben, beziehungsweise von mit Salzlösung getränktem Filtrirpapier etc. Abstand genommen ist. In einem, an seinen beiden Enden offenen Kupfercylinder wird ein ebenfalls an beiden Enden offener, aussen amalgamirter Zinkcylinder hineingestellt. Hierauf wird gebrannter Gyps mit einer Lösung von Zink in Salzsäure angemacht, so dass er einen steifen Teig bildet, der dann zwischen beide Hohlzylinder gegossen und bis zu seiner Erhärtung der Ruhe überlassen wird. Der Salzsäure werden vorher circa 7 Percent Kochsalz zugesetzt. Vermuthlich wird dieses Element, wenn es wirklich functioniren soll, doch ab und zu einer Anfeuchtung bedürfen.

Unterirdische Leitungen in Newyork. Newyork besitzt bereits durch die Edison Compagnie eine derartige Leitung, welche 25 km Strasse lang ist und gut functionirt. Nun sind aber daselbst jetzt nicht weniger als einundzwanzig elektrische Gesellschaften, von denen viele das Recht sich erworben, unterirdische Leitungen zu legen. Glücklicherweise sahen dieselben ein, dass nicht jede für sich ein eigenes Kabelnetz legen könne, ohne alle Strassen bedenklich und störend zu unterwühlen, und so bildete sich ein Comité für unterirdische Communicationen, welches sich kein niedrigeres Ziel gesteckt hat, als eine so vollkommene Kabellegung zu verwirklichen,

dass Jedermann auf Verlangen ohne viel Mühe und Kosten, die Leitung in's Haus bekommen könne, und zwar sowohl zum Zwecke telegraphischer oder telephonischer Verbindung, für elektrisches Licht und Kraftübertragen, oder für Alles zugleich.

Isolationsprüfung elektrischer Leitungsdrähte. *C. F. H. Woodbury* hat einen Apparat, der aus einer magnetelektrischen Maschine und aus einem Paar elektrischer Glocken besteht. Die Maschine ist stark genug, um einen Strom zu erzeugen, welcher noch durch einen Widerstand von 7000 Ohms hindurch die Glocken zu tönen bringt. Indem man den einen Pol mit der elektrischen Leitung und den andern mit der Erde verbindet, kann man erfahren, ob die Isolation des Systems grösser oder geringer ist als 7000 Ohms, je nachdem die Glocken tönen oder nicht. Es mag aber dahingestellt bleiben, ob diese Methode der einfachen Anwendung eines Galvanometers gegenüber erhebliche Vortheile aufzuweisen hat.

Amalgamiren in der Galvanoplastik. Es empfiehlt sich bei vielen Metallen, welche man galvanisch versilbern, vergolden, verzinken u. s. w. will, dieselben vorher mit einer Schichte Quecksilberamalgame zu überziehen. Früher bediente man sich anderer Umwege; um Zink vernickeln zu können, musste man dasselbe zuerst im Cyanbad verkupfern. Diese Cyanbäder aber sind giftig und gerade das Kupfercyanbad ist überdies sehr leicht zersetzlich; ist dann die Vernickelung abgeschabt, so erscheint unten das röthliche, durch seine Farbe überaus störende Kupfer. *Meitinger* (Bad. Gew.-Ztg. 1883) hat nun versucht, ein mit Quecksilber überzogenes Zinkblech zu vernickeln. Das Nickel setzte sich gut an, verband sich vollständig mit dem Zinke und liess sich sehr leicht poliren. Besondere Sorgfalt ist darauf zu verwenden, dass nicht zu viel Quecksilber in das Metall eindringt, weil letzteres dadurch leicht brüchig wird. Reines Zink färbt sich in Nickellösungen bald gelb und braun; der Niederschlag lässt sich mit einem Papiere abwischen. Bei Anwendung eines schwachen Stromes überwiegt diese chemische Wirkung, und man erhält deshalb einen schwachen Niederschlag. Ist der Strom sehr stark, so bedeckt sich das Zink rascher galvanisch mit Nickel als eine chemische Wirkung des Zinkes auf die Lösung erfolgen kann, und man kann einen guten Niederschlag erhalten; bei Beobachtung dieser Massregel ist es allein möglich Zink direct zu vernickeln; doch ist dies natürlich mit Umständen verbunden. Amalgamirtes Zink zeigt hingegen erst nach längerer Zeit eine schwache Einwirkung auf Nickellösung und genügt schon eine geringe Amalgamirung des Zinkes, um auch bei schwachem Strome eine gute Vernickelung zu erzielen.

Warnungs-Apparat für schlagende Wetter. Um das Vorhandensein schlagender Wetter in der Grube constatiren zu können, bringt *Dr. J. Kitzee* in Cincinnati folgenden Apparat in Vorschlag: In allen Grundstrecken sind längs der Firstsohle Kugeln aus Drahtgeflecht, wie dieses bei den *Davy'schen* Lampen verwendet wird, in bestimmter Entfernung von einander angebracht. Diese Kugeln werden durch einen Draht verbunden, durch den ein constanter elektrischer Strom geleitet wird. Der Schluss der Kette zwischen Draht und Kugel erfolgt durch zwei Stücke leicht schmelzbaren Metalls (bei 50 Grad Celsius). Die Kugel selbst befindet sich in einem Gehäuse aus schlecht leitendem Material, und ein Gewicht oder eine Feder ist derart angebracht, dass, wenn das Metall schmilzt, die Kugel frei wird und sich zu drehen beginnt. Am Umfange besitzt sie Zähne, welche bei der Drehung durch die abwechselnde Berührung mit dem Drahte den Strom öffnen und schliessen. Diese Zähne werden an jede Kugel in verschiedener Zahl angebracht, und werden daher dem entsprechend auch verschiedene Zeichen an der elektrischen Glocke oder Tags gegeben. Jede Drahtkugel enthält ausserdem eine kleine Menge Platinschwamm, und sind diese untereinander wieder durch einen Draht verbunden, so dass durch sie ein zweiter elektrischer Strom geleitet werden kann, der jedoch vom ersten sorgfältig isolirt werden muss. Früh Morgens, bevor die Arbeiter zur Schicht anfahren, lässt der Oberaufseher den elektrischen Strom durch den zweiten Draht so gehen, dass alle Platinschwämme weissglühend werden; ihre Menge ist so gering, dass die leicht schmelzbare Legirung durch sie nicht alterirt wird. Hat jedoch in irgend einer Strecke eine Ansammlung schlagender Wetter stattgefunden, so bewirkt der weissglühende Platinschwamm eine Explosion derselben innerhalb der Drahtkugel, wodurch ein

Steigen der Temperatur und das Schmelzen der Legirung erfolgt. Die Kugel geräth nun in Drehung und das Alarmzeichen erschallt ober Tags, gleich die gefährliche Stelle bezeichnend. Jede Strecke ist mit einer eigenen Pumpe versehen, um die angesammelten explosiblen Gase auspumpen zu können. Die obige Probe wird mehrere Male des Tages in gewissen Zeitabständen vorgenommen, um die Leute noch rechtzeitig entfernen und die gefährlichen Gase dann aus der Grube schaffen zu können.

National-Museum in Washington. Eine ausgedehnte Anwendung findet die Elektricität im National-Museum zu Washington. Es ist das ein ganz besonders grosses und ausgebreitetes Gebäude und erfordert die Correspondenz zwischen den einzelnen Theilen desselben entweder sehr viele Boten oder ganz besondere Vorrichtungen. Man hat nun in erster Reihe 26 Telephon-Stationen im Hause vertheilt, und sowohl untereinander als jede Station mit der städtischen Local-Telephon-Anlage in Verbindung gesetzt. Es sind ferner 16 Mutterleitungen für eine ungezählte Menge elektrischer Klingeln gespannt. Der Erfolg aller dieser Anlagen war insofern ein besonders günstiger, als man nach Einführung der Telephone die Zahl der zu Botengängen bestimmten Diener von 10 auf 3 reduciren konnte. Die Elektricität findet in dieser Anstalt aber noch weitere Anwendungen. Wenn eines der 850 Fenster, oder eine der 230 Thüren geöffnet wird, so läutet im Bureau des Hausofficanten eine Klingel und zeigt ein elektrisches Tableau, welches Fenster, welche Thüre geöffnet worden ist. Die Nachtwächter werden durch die Elektricität alarmirt und auch controlirt, sowie eventuell auf bestimmte Posten zusammenberufen. Es sind ferner über das ganze Gebäude eine grosse Anzahl von Apparaten vertheilt, die elektrisch und automatisch den etwa ausgebrochenen Brand anzeigen würden. Endlich kann von verschiedenen Stellen aus entweder die Feuerwehr, oder die Polizei, oder ein Dienstmann mittelst directer elektrischer Leitungen gerufen werden, und ermöglicht eine besondere Leitung auch directe Correspondenz mit der Gasanstalt und dem Centralbureau für die Wasserleitungs-Anlage. Was würde das Directorium dieser Anstalt für Auslagen haben, wenn ihr plötzlich die Anwendung der Elektricität entzogen würde?

Fischfang mittelst Elektricität. Zu einer Expedition, welche Prof. Baird befehligt, wurden folgende Vorbereitungen zum Fischfange gemacht: Drei Edison-Lampen von je 16 Kerzen sind hermetisch in eine grosse Glasglocke eingeschlossen, welche stark genug ist, um einem kräftigen Wasserdrucke zu widerstehen. Diese Lampe soll in's Meer gesenkt werden, und wird durch ihr Licht die Fische von weither anlocken. Unterhalb derselben ist ein Netz mit 10 Fuss Durchmesser ausgespannt und dieses wird dann im richtigen Moment gleichzeitig mit der Lampe gehoben. Es wird auf diese Weise möglich sein, eine grosse Anzahl Fische aus beliebiger Tiefe leicht und schnell heraufzuholen. Die Besitzer unserer ersten Wiener Café's sind schon lange so schlau.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Frage 6. Ein Fabrikant bestellt mittelst Vertrages bei einem Agenten eine complete elektrische Beleuchtungsanlage bestehend aus 2 Dynamos, 21 Lampen etc. Der Agent bestellt die Dynamos in einem elektrotechnischen Institute und zeigt dies dem bestellenden Fabrikanten an, der keine Einwendung erhebt. Die Dynamos werden dem letzteren zugestellt und von diesem numerisch übernommen. Bei der vom Agenten später veranlassenen Installation zeigt es sich, dass die Dynamos der geforderten Leistung nicht genügen. Der Erzeuger der Dynamos behauptet diese entsprechen den mündlich gestellten Anforderungen, der Agent weist nach, dass er die Dynamos nicht übernommen hat, und der ursprüngliche Besteller hält sich an seinen Vertrag, nach welchem der Agent für das richtige Gesamt-Arrangement haftet. Wer trägt den erwachsenen Schaden? A.

Antwort zur Frage 3. Bis jetzt noch keine Antwort bei der Redaction eingelangt. Wir machen noch einmal ganz speciell auf diese interessante Frage aufmerksam.

Antwort 5. Gestatten Sie die Anfrage Nr. 5 im Fragekasten Ihrer jüngst erschienenen Nummer dahin zu beantworten, dass mir bereits im Februar d. J. Bleigitter aus Draht und Gussbleinetz für Accumulatoren patentirt wurden, ebenso sind mir Glasgewebe und Glasstäbe als Isolierungsmittel der einzelnen Miniumschichten patentirt. Ich werde auch auf der Wiener Elektrischen Ausstellung solche Accumulatoren ausstellen und dem Herrn Fragesteller, wenn er sich hiefür interessirt, gerne nähere Details geben.

Kornblüh,
Wien, Neutorgasse 1.

Correspondenz.

Anonymus. Wenn Sie Ihre Zusendungen nicht unterschreiben, können wir von selben keine Notiz nehmen, sie mögen noch so interessant sein. — Papierkorb. —

Prof. K. E. Gewiss gerne!

Ingenieur F. B. Das ist für uns unmöglich.

C. A. Wir können nicht! Auch in der nächsten Nummer noch nicht. — Ihr Artikel kommt sicher, aber wir bitten: nur Geduld!

Ein Ausstellergehilfe: Jetzt ist es denn doch noch zu früh, sich über die Restaurateure der Ausstellung zu beklagen. Lassen Sie doch die Restaurationen erst vollends fertig sein und Sie werden sehen, dass Sie zufriedengestellt werden. Sollten sich Ihre Wahrnehmungen fernerhin bestätigen, dann allerdings werden wir Ihrem Verlangen entsprechen.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich abdrucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein **Honorar von 30—50 fl.** Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Berichtigung. In Nr. 4 ist in einem Theile der Auflage unserer Zeitung in dem Aufsatz „Zur elektrotechnischen Photometrie“ von Dr. H. Krüss eine Versetzung der Spalten zu beklagen. Es ist nämlich der Satz von Seite 61, Spalte 2, Zeile 9 von oben bis Seite 62, Spalte 1, Zeile 16 einzuschieben auf Seite 63, Spalte 1, nach Zeile 4. Durch diese Versetzung ist zwar nicht der Sinn, wohl aber die Uebersichtlichkeit etwas geschädigt. **Die Redaction.**

Inhalt.

Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von Hedlinger.

Unsere Illustrationen. 1. Die Eröffnung der Ausstellung. 2. Blick aus der Bibliothek durch den Westtransept (Telephon-Kammern). 3. Blech- und Draht-Obelisk. 4. Zwei Candelaber, und zwar vor den Ausstellungen des österreichischen Handels-Ministeriums und des französischen Post- und Telegraphen-Ministeriums.

Vorläufige Skizzirung der Lichtinstallationen in der Rotunde. Von Dr. St. Doubrava.

Optisch, akustisch, elektrisch? Von Franz Gattinger.

Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen. Von F. Uppenborn in Nürnberg (Schluss). Mit 10 Illustrationen.

Notizen: Erste Lehrkanzel für Elektrotechnik in Oesterreich. — Elektrische Ausstellung in Philadelphia 1884. — Strike der amerikanischen Telegraphisten. — Ein interessanter Blitzschlag. — Ein neues Telephon-Princip. — Das St. George-Telephon. — Telephon in Frankreich. — Telephon in Paris. — Neue galvanische Ketten. — Elektrochemisches Element von Paul Jablochkoff in Paris. — Trockenes galvanisches Element von Carl Schüler in Dresden. — Unterirdische Leitungen in Newyork. — Isolationsprüfung elektrischer Leitungsdrähte. — Amalgamiren in der Galvanoplastik. — Warnungs-Apparat für schlagende Wetter. — National-Museum in Washington. — Fischfang mittelst Elektricität.

Fragekasten. — Correspondenz. — Berichtigung.

Beilage: Orientierungsplan der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883





Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION:
Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

<p>24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.</p> <p style="text-align: center;">Pränumerations-Preis:</p> <p>5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.</p> <p style="text-align: center;">Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.</p>	<p style="text-align: center;">A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN I., Wallfischgasse 1.</p> <p>Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch <i>Rudolf Mosse</i> in <i>Wien</i> und <i>Berlin</i> und dessen Filialen.</p>
---	---

Nr. 7.

Wien, den 26. August 1883.

Nr. 7.

Charles Wheatstone.

Unzertrennlich mit der Entwicklung und der praktischen Einführung der elektrischen Telegraphie steht neben *Morse* der Name *Charles Wheatstone*, welchem nicht allein durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrizität, sondern auch und zwar hauptsächlich durch seine abstracten wissenschaftlichen Untersuchungen sich einen Ehrenplatz in der wissenschaftlichen Welt erworben hat.

Charles Wheatstone wurde als Sohn von *W. Wheatstone* 1802 in Gloucester geboren. Er zeigte schon früh eine unverkennbare Vorliebe für Physik, die er nach Absolvierung der Privatschule in Gloucester eifrig verfolgte und dann, nachdem er noch jung in London sich als Fabrikant musikalischer Instrumente niedergelassen, praktisch anwandte. Die Specialität, welche er besonders liebte, war Schalllehre. Er untersuchte daher die Gesetze, nach denen Schall oder Ton hervorgebracht werden und führte dann einige neue Principien in der Con-



struction der Accordinstrumente ein, wodurch letztere in Weichheit des Tones und Umfang des Registers ganz bedeutend gehoben wurden. Ausserdem schuf er viele musikalische Curiositäten, die ihn

als Meister der sich darauf beziehenden Naturgesetze kennzeichnen.

Seine Arbeiten umfassen die Musik, Optik und die Elektrizität. Aufsehen erregte er zuerst 1823 durch die

Publication seiner Arbeit „Neue Experimente über Schall“ in „*Thomson's Annals of Philosophy*“; i. J. 1827 folgten andere Experimente und Beschreibungen des phonischen Kaleidoskopes und vor 1833 noch andere fünf werthvolle Aufsätze, sowie eine Beschreibung der von ihm selbst construirten Sprechmaschine. 1834 wurde er zum Professor der Experimental-Naturlehre am Kings-Collegium in

London ernannt. Man hörte weder von seinen Vorlesungen (mit ein oder zwei Ausnahmen), noch hatte er eine Klasse; als Redner zeigte er nur dann sein reiches und bedeutendes Können, wenn er im Kreise seiner eigenen Freunde sich befand. In demselben

Jahre erschienen in den „Philosophical Transactions“ seine Experimente behufs Messung der Geschwindigkeit der Elektrizität und 1836 wurde er als „Fellow of the Royal Society“ gewählt. Er zeigte nunmehr seine Experimente öffentlich und manipulierte mit einem Draht von 4 englischen Meilen Länge im Saale des Collegiums. 1837 erfolgte dann durch *Roget* und *Faraday* seine Bekanntschaft mit *W. F. Cooke*, kurz darauf das gemeinschaftliche Patent für Verbesserungen im Signalgeben nach entfernten Plätzen mittelst elektrischer Ströme durch metallische Leiter. Das Jahr 1838 brachte seine für die Nachwelt so bedeutende Erfindung, das „Stereoskop“ (von *Brewster* verbessert) und den ersten Telegraphen an der Blackwall Railway 1838, aus isolirtem, in die Erde gelegtem Drahte mit dem Fünfnadel-Instrumente. *Cooke* hatte die praktische Verwaltung und durch zwischen Beiden entstandene Streitigkeiten ging das Ganze in dessen Hände über; *Wheatstone* empfing jedoch nach Verkauf der Patente an die Telegraphengesellschaft die Summe von 30.000 Pfund Sterling, sowie eine Stellung, die er jedoch bald aufgab. Sir Mark Isambert *Brunei* und Professor *Daniel*, die als Schiedsrichter zur Beilegung der zwischen *Cooke* und *Wheatstone* entstandenen Zwistigkeiten ernannt waren, sagten in einem Urtheile vom 27. April 1841: „Professor *Wheatstone* ist der wissenschaftliche Mann, dessen tiefe und erfolgreiche wissenschaftliche Untersuchungen den Zeitgeist zur Annahme des elektrischen Telegraphen als zu einer praktischen Thatsache vorbereitet hatten.“

Wheatstone's Interesse für die unterirdischen Telegraphenlinien und seine Arbeiten über die bei jenen zu überwindenden Schwierigkeiten, welche später unter dem Namen „Ladungserscheinungen“ bekannt wurden, können als die Vorläufer für die bald darauf folgenden Versuche angesehen werden. Seine Arbeiten über die Bestimmung der Constanten der Elemente haben ihn zu einer Messmethode, der *Wheatstone'schen* Brücke, geführt, welche in Betreff der Genauigkeit, Sicherheit und Grösse der zu bestimmenden Widerstände von einer anderen bis jetzt noch nicht übertroffen worden ist.

Wenngleich *Wheatstone* in tief wissenschaftlicher Beziehung seinen grossen Zeitgenossen *Faraday* natürlich nicht erreichte, so hat er trotzdem durch seine dem allgemeinen Wohl so dienlichen Arbeiten sich einen äusserst ehrenvollen Ruf erworben und wie *Morse* sich desselben bis in's späte Alter freuen können. Er starb 1875 im 73. Lebensjahre zu Paris, wo er im Vereine mit der französischen Telegraphen-Verwaltung mit seinem zuletzt erfundenen Telegraphen-Apparate Versuche auf submarinen Kabeln anstellen wollte. Sein Leichnam ist von seinem Schwiegersohne (Elektriker *Sabine*) nach London gebracht und in Kensall Green beigesetzt worden.

F. Sack.

Populäre Vorträge in der Ausstellung.

Das anziehendste und lehrreichste Studien-object jeder Ausstellung ist und bleibt doch das besuchende Publikum für Jeden, der einigen Beobachtungssinn sich bewahrt und die naive Lust am Humor des Lebens nicht über seinem subjectiven Aerger an etwaigen Ausstellungslücken zeitweilig ausgeschaltet hat. D'runten in der Rotunde ist das P. T. Publikum absonderlich erheiternd in seiner verständnisslosen Unbehilflichkeit, mit welcher es der Mehrzahl der Objecte gegenübertritt, in seinem ganz respectablen Bestreben, sich mit dem fremdartigen Zeug, das da zu sehen, auf eine des Gebildeten würdige Weise abzufinden und halbwegs wenigstens zur Ahnung einer Spur eines Verständnisses durchzudringen, in seiner Resignation, die das Unmögliche schliesslich aufgibt und seiner Genugthuung, zuletzt doch noch ausserhalb der streng technisch-wissenschaftlichen Abtheilung anregenden Genuss zu finden, dort, wo die Elektrotechnik nur mehr als die schmucke und schmückende Dienerin der schönen Künste uns entgegentritt. Gutgeartet, wie das Wiener Publikum ist, und leicht zu befriedigen, so lange es sich selbst die angelesenen Phrasen von der hohen culturellen Bedeutung der elektrischen Ausstellung glaubt, strömt es in hellen Haufen in die Rotunde, und jede Gesellschaft, die aus derselben heimkehrt, wirbt neue Besucher; sie verbreitet aber auch die zagend geflüsterte Kunde, dass die Ausstellung zwar höchst interessant sein müsse für die Sachkundigen, „die's verstehen“, für die profanen Laien aber, im strengsten Vertrauen gesagt, „ermüdend“, so lange nicht alle in Aussicht gestellten Lichteffecte wenigstens die Schaulust befriedigen und das Theater und die Telephonkammern besondere Unterhaltung bieten.

Wer unter den rückkehrenden Besuchern, die auf dem Bocksitz der Stellwagen in der Feuerwerksallee, in den Pferdebahnwaggonen, beim Hirschen und im Schweizerhaus, hinter den wohlverdienten Krügeln, ihre in der Ausstellung gewonnenen Eindrücke austauschen — nicht stocktaub dasitzt, hört dieses Thema in allen Dialektuancen der Vorstadt- und Vorortegründe, und der Gassen von Nikolsburg bis Brody abhandeln. Angealterte Familienväter und halbflügge Gelbschnäbel wagen sogar das „ermüdend“ in weniger schmeichelhaften Wortwendungen zu umschreiben. In dem einen Conclusum stimmen aber alle überein, die da ihre Wohlmeinung abgeben, dass ein besseres Verständniss der soeben auf Treu und Glauben angestaunten Wunder gar wünschenswerth wäre und dass man bei der Wiederholung des Besuches sich eigens umthun müsse, um tiefer in die Geheimnisse dieser Maschinen und Apparate einzudringen. Auf welchem Wege und auf welche Weise das möglich, bleibt hierbei freilich im Unklaren. Mit dem Katalog, dessen Eintheilung sehr handlich und dessen knappe Etiquettirung der aufgezählten Objecte für den Fach-

kundigen zureichend ist, versteht die grosse Masse des Laienpublikums nichts anzufangen, weil es ihm mit der gebotenen Bezeichnung des Ausstellungsgegenstandes keinen Begriff zu verbinden vermag. Ein populär belehrender Führer durch die Ausstellung, oder durch die einzelne Gruppen derselben, wie solche beispielsweise in Zürich auf der schweizerischen Exposition in mustergiltiger Weise vorhanden, existirt bis heute nicht, um den officiellen Katalog zu ergänzen. Die wenigsten Aussteller haben sich die Mühe genommen, erklärende grössere Aufschriften bei ihren Ausstellungs-Objecten anzubringen, und noch seltener ist ein bereitwilliger, allzeit gefälliger Erklärer vorhanden, welcher die wissbegierigen Fragen zu befriedigen und das Wesen der seiner wachsamem Obhut anvertrauten Collection populär zu erläutern vermag. Dazu kommt noch, dass die überwiegende Masse des Publikums auch über die Elementarbegriffe der Elektrotechnik im Unklaren geblieben ist. Was man unter einem Telegraphen, einem Telephon und einem elektrischen Licht zu verstehen habe, begreift es allenfalls; wie die Leistungen dieser modernen Wunder-Apparate zustande kommen, möchte es in der Ausstellung kennen lernen, müht sich aber in ganz ehrlichem, wenn auch nicht übermässig angespanntem Streben deshalb ab, leider in den meisten Fällen vergeblich und findet dann, dass „die Ausstellung höchst interessant sein müsse für die Sachkundigen, die's verstehen, für die Laien aber ermüdend.“ Dieses an sich sehr schmeichelhafte Urtheil ist denn doch von verzweifelt zweischneidiger Art; es könnte, wenn es sich allgemein und in weiteren und weiteren Kreisen einnistet, dem Massenbesuche abträglich werden und die allgemeine Theilnahme an den Vorkommnissen in der Rotunde, an der weiteren Entwicklung der Ausstellung fühlbar abschwächen. Man sollte deshalb bei Zeiten auf eine Remedur Bedacht nehmen; gar so schwer dürfte dieselbe nicht zu finden, ein erkanntes Uebel soll ja bereits als halb geheiltes zu betrachten sein.

Das Einfachste und Natürlichste wäre, wenn die Aussteller selbst einen Cicerone zu ihren Collectionen stellen; nachdem sie für die würdige Beschickung der Ausstellung so erhebliche Summen geopfert und so viel Mühe verwendet, würde der kleine, durch die Aufstellung eines solchen Cicerone bedingte Mehraufwand ihr Expositionsbudget nicht fühlbar mehr belasten, dafür aber ihre speciellen Ausstellungszwecke, das Bekanntwerden, die Popularisirung ihrer speciellen Leistungen merklich fördern. Ein weiteres Mittel, dem allgemein empfundenen Bedürfnisse abzuhelpen, wären populäre Vorträge in der Ausstellung. Wir meinen hiermit Vorträge, welche abseits und ausser Zusammenhang mit den populär-wissenschaftlichen Vorträgen jener illustren Fachgelehrten veranstaltet werden, deren Cyklus am Samstag, den 25. August durch Sir W. Siemens, dann Professor Mach eröffnet wer-

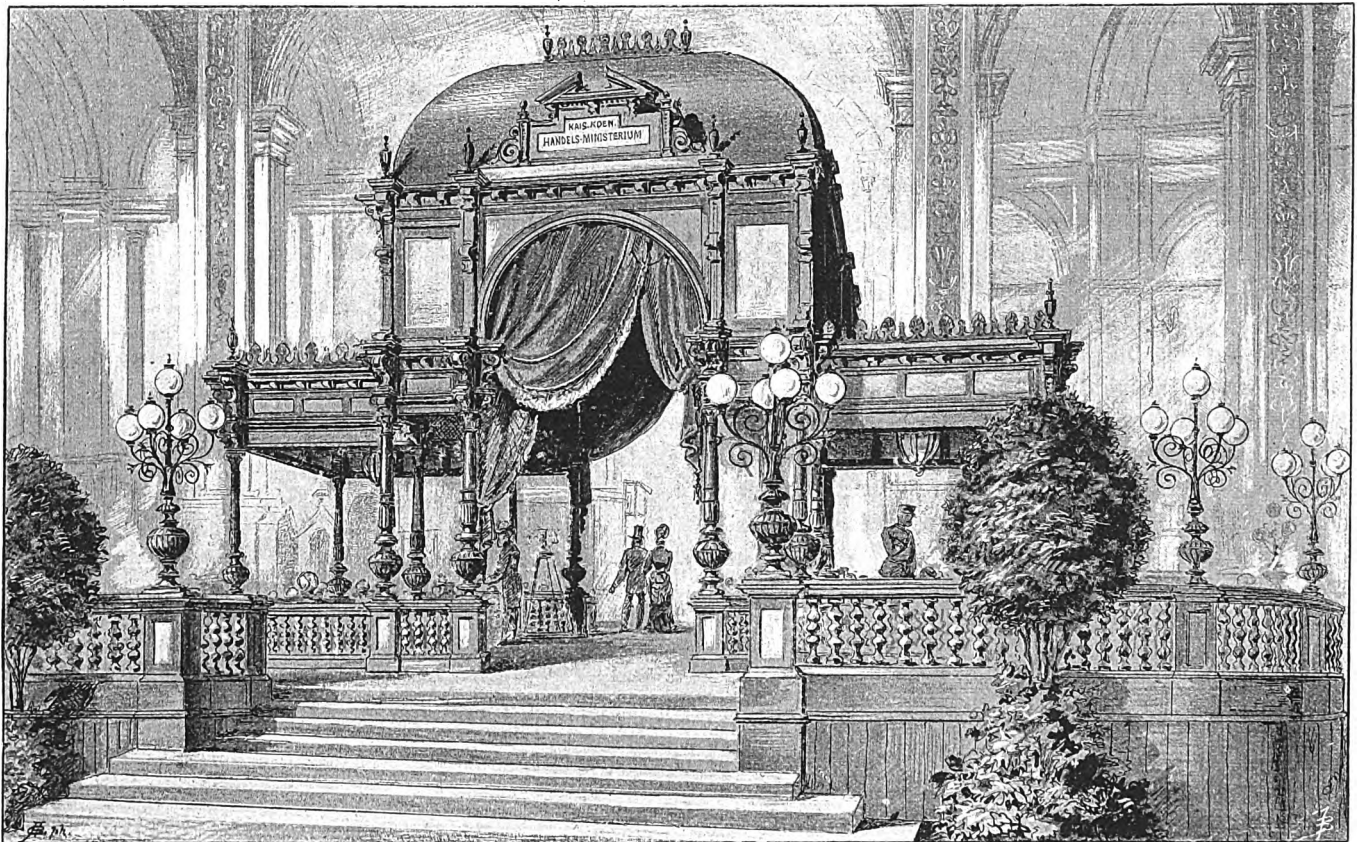
den soll. Diese Vorträge sind, wie das nachstehende Programm zeigt, für einen engeren Kreis, für ein in naturwissenschaftlichen Dingen nicht ganz fremdes und von vornweg zum Verständniss strengerer Themata geschultes Auditorium berechnet. Für ein solches Auditorium werden diese Vorträge eine aussergewöhnliche Anziehungskraft ausüben und sie werden unzweifelhaft sehr viel zur Verbreitung und Vertiefung der Erkenntniss vom Wesen der Elektrizität und der mannigfachen Verwerthung derselben beitragen. Finden sich unter den Vortragenden doch die namhaftesten Forscher und Pfadfinder auf elektrischem Gebiete aus unserem engeren Vaterlande und der Fremde; es wurden nämlich Vorträge angemeldet von den Herren:

Prof. H. Aron aus Berlin über „Telephon und Mikrophon“, Prof. Dr. Moriz Benedikt aus Wien über „Anwendung der Elektrizität in der Medicin“, Hofrath Dr. Carl Brunner v. Wattenwyl aus Wien und Dr. Boudet de Paris aus Paris (über noch nicht bekannt gegebene Themata), Prof. F. Exner aus Wien über „Messinstrumente“, Prof. Ernst Fleischl aus Wien über „Elektrizität in der Medicin“, Dr. O. Frölich aus Berlin über „Kraftübertragung“ oder „ein Thema aus der Maschinentheorie“, A. E. Granfeld aus Wien über „Das telegraphische Gegen-, Doppel- und Vielfachsprechen auf einem Drahte“, Regierungsrath Rudolf Ritter v. Grimbarg aus Wien über „Elektrische Kraftübertragung“, Fleming Jenkin aus London über „The transport of goods by the aid of electricity“, Prof. Max Jüllig aus Wien über „Telephonie, Photophonie und Radiophonie“, Ludw. Kohlfürst aus Prag über „Eisenbahntelegraphie“, Dr. Ernst Lecher aus Wien über „Lichtmessungen“, Prof. E. Mach aus Prag über „Grundbegriffe der Elektrostatik“, Dr. M. Margules aus Wien über „Elektrodynamik“, Prof. Dr. Alb. Ritter v. Mosetig-Moorhof aus Wien über „Verwendung der Elektrizität in der Chirurgie“, Josef Kareis aus Wien über „Unterseeische Telegraphie und Fehleraufsuchung in Kabeln“, Dr. J. v. Mundy aus Wien über „Elektrizität im Dienste der Kriegsheilkunde“, Prof. Major Albert v. Obermayer aus Wien über „Anwendung der Elektrizität zu Vorlesungszwecken“, Prof. Carl Pfaff aus Wien „über Motoren“, Prof. Leopold Pfandl aus Innsbruck über „Dynamo- und magnetische Maschinen“, Dr. Victor Pierre aus Wien über „Thermoelektrizität und ihre praktische Anwendung“, Ing. Josef Popper aus Wien über „Elektrischen Arbeitstransport“, Dr. J. Puluj aus Wien über „Elektrische Beleuchtung“, Prof. Dr. Rosenthal aus Wien über „den Einfluss der Elektrizität auf die Erkenntniss und Behandlung der Nervenkrankheiten“, Paul Samuel aus Paris „Sur les travaux de M. Gaston Planté relatifs à la transformation de l'électricité voltaïque“, Sir William Siemens aus London über „Kraftübertragung mit und ohne Hilfe von Secundärbatterien“, Dr. S. Th. Stein aus Frankfurt a. M. über „Elektrizität und Nervenleben“, J. N. Tuffelhardt aus Wien über „Das telegraphische Doppel-, Gegen- und Vielfachsprechen“, Sir William Thomson aus Glasgow über „Gyrostatic Illustrations of magnetism“, Dr. A. R. v. Urbanitzky aus Wien über „Elektrische Beleuchtung“, Prof. K. W. Zenger aus Prag über „Construction und Wirkungsweise symmetrischer Blitzableiter“, Dr. K. E. Zetsche aus Berlin über „Die Geschichte der Telegraphie und die verschiedenen Apparatsysteme“.

Die in vorstehendem Programme angekündigten Vorträge sind nur auf eine aus den sogenannten gebildeten Gesellschaftsschichten sich recrutirende Zuhörerschaft, auf ein „auserlesenes“ Auditorium berechnet, werden von diesem gewiss mit aller Anerkennung entgegengenommen werden und bei demselben die beabsichtigte anregende Wirkung nicht verfehlen. Jene populären Vorträge aber, welche wir nebenbei eingebürgert sehen möchten, sollen dem Gros der Besucher die von ihm so sehnlich gewünschte

Anleitung zu einem besseren Verständniss des technischwissenschaftlichen Theiles der Ausstellung bieten. Wir denken uns da ähnliche, mit Experimenten verbundene *unentgeltliche* Vorträge in der Ausstellung, wie sie beispielsweise Herr *Amberg* im letzten Winter in dem grossen Saale des Gewerbevereines gehalten, sowie ambulatorische Vorträge und Erklärungen in den Ausstellungsräumen und Angesichts der ausgestellten Objecte. Man beobachte nur einmal, wie das Publikum Kopf an Kopf gedrängt sich auf einem Punkte begierig lauschend staut, sobald irgend ein Berufener oder Unberufener eine Erklärung bei irgend einer beliebigen Collection beginnt! Es wundert uns, dass nicht schon speculative und erwerbslustige Leute auf den so nahe-

liegenden Einfall gekommen sind, sich als Cicerone's für die Ausstellung „auszubilden“ und wie die gewissen Fremdenführer in den italienischen Galerien das Publikum, toll und gescheidt durch einander ihm vorschwadronirend, durch die Rotunde zu geleiten. Könnte und würde in dieser Richtung von Seite des Directoriums der Ausstellung Vorsorge getroffen werden, so dürfte es des aufrichtigen Dankes der Mehrheit der Besucher versichert sein. Es würde damit die Anziehungskraft der Ausstellung gesteigert und die durch die angeregte Neuerung erwachsenden Mehrauslagen mit Wucherzinsen wieder hereingebracht. Für fernere Ausstellungen aber wäre ein Präcedenzfall geschaffen, den fürderhin keine Exposition unbeachtet lassen könnte. *Hedlinger.*



Pavillon des österreichischen Handels-Ministeriums.

Unsere Illustrationen.

Wir bringen in unserer heutigen Nummer auf dieser Seite den in letzter Stunde vor der Eröffnung fertig gewordenen Pavillon des k. k. österreichischen Handels-Ministeriums, der sich als ein eleganter luftiger Kuppelbau leicht und zierlich auf einer Estrade erhebt, die in das Parterre der Rotunde aufgebaut wurde. Dass dieser Bau dem reichen architektonischen Schmuck, den die Stadt Wien, wie dies allgemein anerkannt wird, mit viel Geschmack in mustergiltiger Weise anlegt, harmonisch angepasst ist und vollkommen entspricht, kann uns mit lebhafter Genugthuung und Freude erfüllen. Die hier übersichtlich geordneten Expositions-Gegenstände sind ausserordentlich interessant, doch werden wir dies an anderer Stelle zu betonen Gelegenheit haben.

Das Bild auf Seite 101 zeigt den Pavillon der türkischen Abtheilung. Schon aus dem Bilde wird man an die Heimat der Erbauer erinnert, in Wirklichkeit aber bietet derselbe durch die farbenreichen, für die Sonne des Orients berechneten Vorhänge und Verzierungen das eigenthümliche Bild, das uns immer ahnend vorschwebt, wenn wir von orientalischer Zauberpracht hören oder an jenes Märchenland denken. Das Meer von Licht, wenn es sich über diese Gruppe ergiesst, wird eine zauberische Wirkung ausüben.

Das Bild auf Seite 105 lässt uns ahnen, welches herrliches Bild das Theater in den verschiedenen Beleuchtungseffekten bieten wird. Unser Zeichner hat der ersten Beleuchtungsprobe angewohnt und das dadurch gewonnene Bild fixirt.

Ausstellungs-Gegenstände von Dr. A. von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor in Prag.

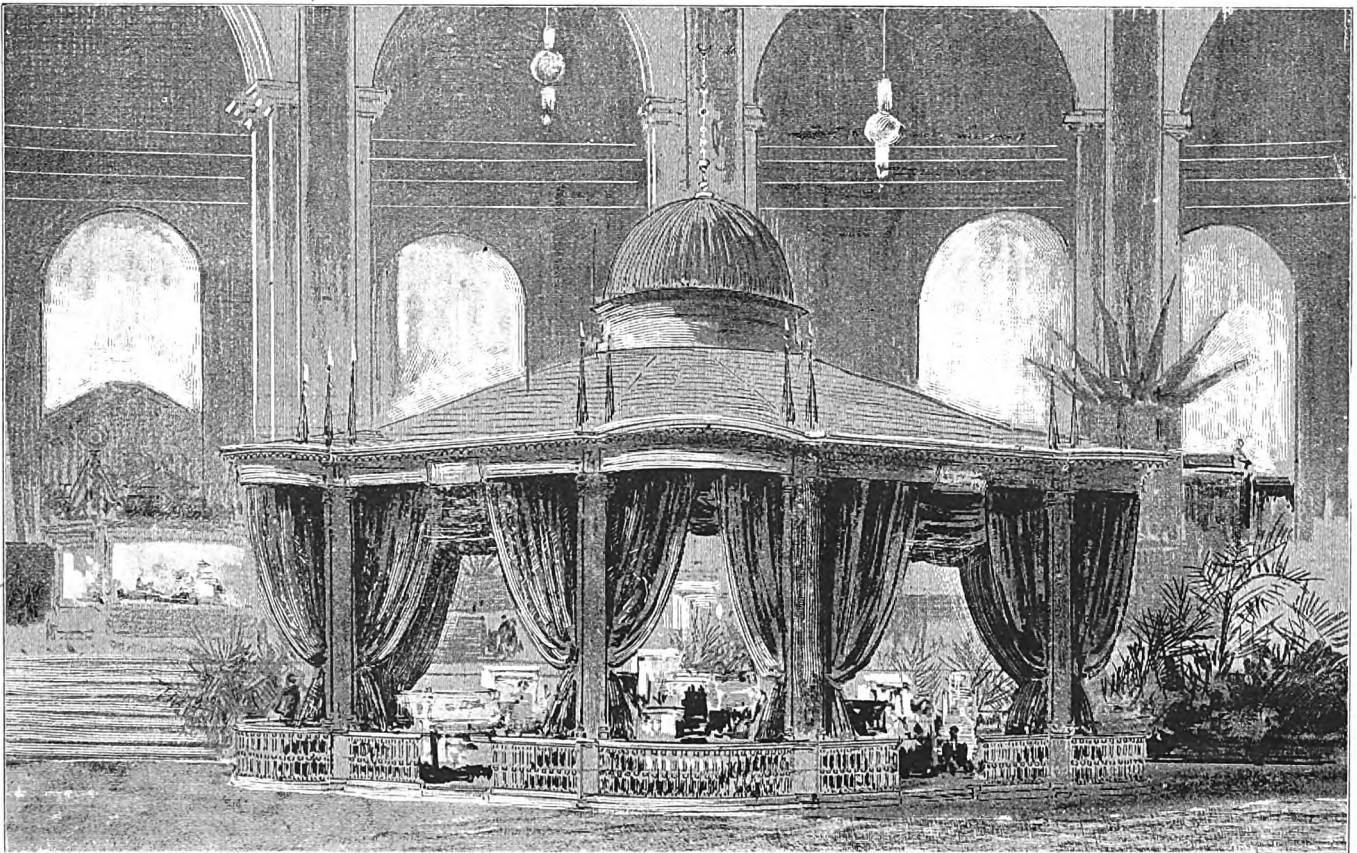
Wissenschaftliche Apparate; Kat.-Nr. 276, Pfeiler Nr. 1, Südportal.

(Mitgetheilt vom Herrn Aussteller.)

1. Ein Tableau mit Curven-Zeichnungen, darstellend einige Hauptresultate von den elektromagnetischen Untersuchungen des Ausstellers und zw.:
 - a) das verschiedene Verhalten hohler und massiver Elektromagnete (1870),
 - b) das elektromagnetische Verhalten des Stahles (1863),
 - c) das elektromagnetische Verhalten des pulverförmigen Eisens (1870 und 1879).

2. Cylinder von weichem Eisen, an welchen der Aussteller die von ihm (1863) entdeckte „anomale Magnetisirung“ des Eisens zuerst beobachtet hat.

3. Die elektromagnetische Wage (Fig. 2), welche der Aussteller zur Nachweisung des unter 1 a angeführten verschiedenen Verhaltens hohler und massiver Elektromagnete construirt hat. Dieses verschiedene Verhalten besteht, wie die Untersuchungen des Ausstellers ergeben haben, darin, dass der Elektromagnetismus bei schwächeren Magnetisirungen in weiten und dünnwandigen eisernen Röhren rascher anwächst, als in massiven Cylindern, während das magnetische Maximum in beiden Fällen dem Gewichte der Eisenmasse proportional bleibt. Dadurch ist die Möglichkeit bedingt, dass die Magne-



Pavillon der türkischen Abtheilung.

tismen eines weiten dünnwandigen Rohres (dargestellt durch die Ordinaten der Curve B, Fig. 1) unterhalb einer gewissen magnetisirenden Stromstärke (dargestellt durch die Abscisse OP) grösser, hingegen bei stärkeren magnetisirenden Kräften (über OP hinaus) kleiner sind, als die (durch die Ordinaten der Curve A, Fig. 1, dargestellten) Magnetismen eines massiven Stabes von beträchtlich grösserem Gewichte.

Die zur Demonstration dieser Thatsache dienende Wage des Ausstellers ist in Fig. 2 abgebildet.

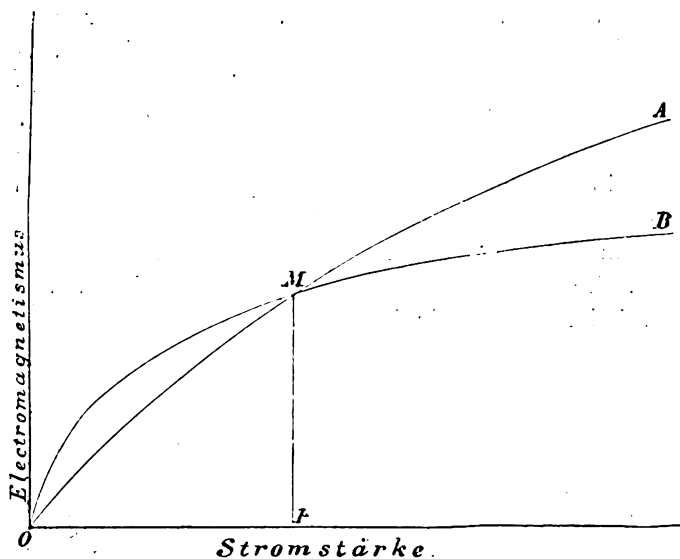
An einem Wagebalken ist das leichtere Rohr B mit dem schwereren Stabe A durch ein Ausgleichsgewicht C äquilibrirt. Beide Cylinder sind so aufgehängt, dass sie bis etwas über die Hälfte in die Höhlungen der darunter aufgestellten Magneti-

sirungsspiralen II und I versenkt sind. Diese hintereinander verbundenen Spiralen werden in den Stromkreis einer magneto-elektrischen Inductionsmaschine für Handbetrieb (am besten der *Siemens-* und *Halske'schen* Fünfzig-Magnetmaschine oder einer *Gramme'schen* Handmaschine) eingeschaltet.

Lässt man nun durch langsames Drehen der Maschine zuerst einen schwachen Strom durch die Spiralen gehen, so wird das Rohr B stärker magnetisirt und in die darunter befindliche Spirale II herabgezogen; bei allmählicher Steigerung der Stromstärke durch immer schnelleres Drehen der Maschine wird endlich ein Umschlagen des Wagebalkens herbeigeführt, da bei starken Strömen der Magnetismus des massiven Stabes jenen des Rohres überwiegt, indem er sich ja vermöge seines grösseren

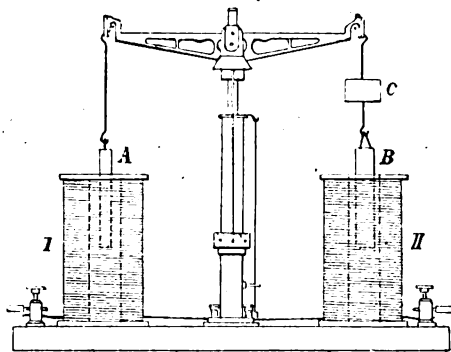
Gewichtes auch einem viel grösseren magnetischen Maximum nähern muss. Infolge dessen wird der Stab A in die darunter befindliche Spirale I herabgezogen, das Rohr B hingegen aus II gehoben.

Fig. 1.



Der Apparat hat bereits in den Berichten über die Ausstellungen in London, Paris und München Beachtung gefunden.

Fig. 2.



4. Das vom Aussteller (1883) erfundene und bereits in einigen Zeitschriften beschriebene „Inductionspendel“ zur Demonstration der *Foucault'schen* Ströme oder vielmehr zur Demonstration und annähernden quantitativen Schätzung, des durch die Erzeugung der *Foucault'schen* Ströme bedingten Arbeitsaufwandes.

Der Apparat (Fig. 3 und 4) besteht aus einem grossen Elektromagnet mit aufwärts gerichteten Schenkeln (wie bei einem diamagnetischen Apparate) mit einem darüber angebrachten Gestelle, an welchem ein zwischen den Polen des Elektromagneten schwingendes, kupfernes Pendel hängt. An Stelle einer Pendellinse ist nämlich eine starke Kupferplatte *kk* angebracht, welche bei jeder Schwingung zwischen den Magnetpolen (oder vielmehr zwischen den auf dieselben aufgesetzten eiserne Polschuhen) hindurch geht. Die Schwingungsebene des Pendels ist dabei durch die feste Drehungsachse *aa* und den die Pendelstange vertretenden Rahmen *bbcc* gesichert.

Bei jedem Durchgange der Kupferplatte des Pendels zwischen den Magnetpolen werden in der

Kupferplatte Ströme (die sogenannten *Foucault'schen* Ströme) inducirt, welche, indem sie auf die inducierenden Magnetpole (nach dem *Biot-Savart'schen* Gesetze) zurückwirken, die inducirende Bewegung (im Sinne des *Lenz'schen* Gesetzes) zu hemmen suchen.

Fig. 3.

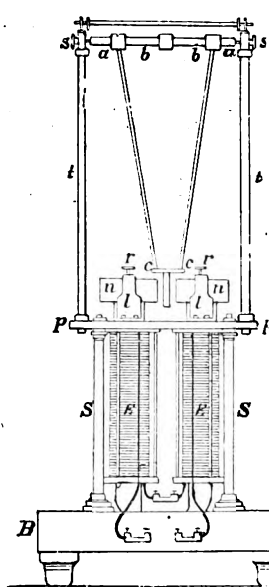
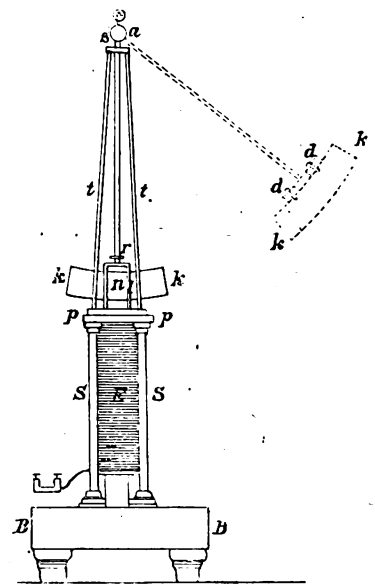


Fig. 4.



Giebt man also dem Pendel eine grosse (z. B. nahezu rechtwinkelige) Elongation und lässt es schwingen, so zeigt sich, so lange kein Strom durch die Drahtwindungen des Elektromagneten geht, wegen der geringen Reibung auch nur eine geringe Abnahme der Schwingungsbogen. Es tritt aber sofort eine rasche Abnahme der Schwingungsbogen ein, wenn man den Elektromagnet auch nur mit einem schwachen Strome erregt. Bei Anwendung eines kräftigeren, magnetisirenden Stromes wird das Pendel, selbst wenn man es aus den grössten Elongationen herabfallen lässt, beim Durchgange durch die Gleichgewichtslage (wie wohl vorauszu-sehen war) plötzlich gefangen, als wenn es in einer zähen Flüssigkeit stecken bliebe. Auch zur Ausführung dieses eben so schönen, als lehrreichen Vorlesungsversuches eignet sich ganz vortrefflich die vöhrin erwähnte *Siemens und Halske'sche* (v. *Hefner-Alteneck'sche*) Inductions-Maschine, mit welcher man es ganz in der Hand hat, mehr oder weniger aperiodische Bewegungen des Pendels nach Belieben hervorzubringen.

Schliesslich sei in Betreff der unter 1) angeführten Curven noch folgendes erwähnt.

ad b) Die Curve, welche das elektromagnetische Verhalten des Stahles darstellt, zeigt, dass die sogenannte Magnetisirungs-Function bei beginnender Magnetisirung wächst, ein Resultat, zu welchem zwanzig Jahre später (1883) *Hugo Meyer* in Göttingen auf einem anderen Wege gelangt ist.

ad c) Die Curve, welche das elektromagnetische Verhalten des pulverförmigen Eisens darstellt, zeigt, dass dasselbe eine geringere Magneti-

sirbarkeit besitzt, als selbst die härtesten Stahl-sorten. Der Verfasser führt dies auf die durch die Disgregation der Eisenmasse verminderte Wechselwirkung der magnetischen Molecüle zurück. Er schliesst aus seinen Versuchen, dass diese Wechselwirkung am Magnetismus, welchen ein massiver Stab durch einen magnetisirenden Strom erlangt, einen grösseren Antheil habe, als die directe Wirkung des magnetisirenden Stromes selbst.

Automatische „Signalgeber“ mit Controle.

Von L. Kohlfürst.

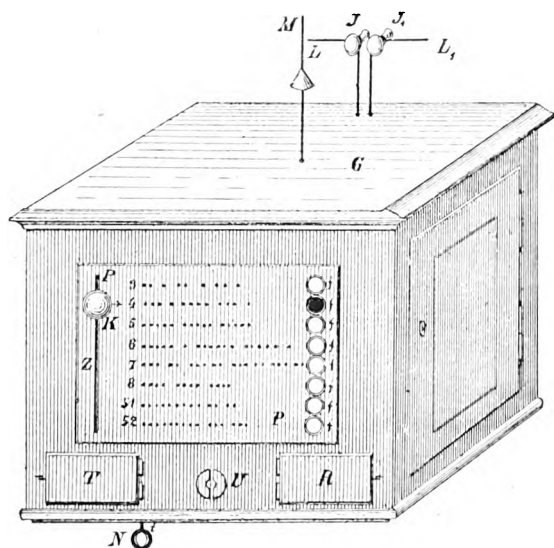
Eisenbahn-Signal-Mittel; Kat.-Nr. 33.

(Südöstliche Halb-Galerie.)

An dem von der a. priv. *Buschthradler Eisenbahn* ausgestellten Wächter-Glockenapparat ist ein automatischer Sender (Signalgeber) angebracht, welcher durch eine einfache Vorrichtung nachweist, ob und welche Glockensignale vom Bahnwächter mittels des „Signalgebers“ gegeben wurden.

Die Signalgeber-Platte P, Fig. 1, ist an der Vorderwand des Glockenapparat-Kastens mit

Fig. 1.



Schrauben befestigt und auf derselben sind alle etwa zu gebenden Glockensignale zeilenweise untereinander ersichtlich gemacht. Es sind nämlich die Signalnummern und die Signalzeichen in die Platte eingravirt; letztere in der Weise, dass jeder Glockenschlag durch einen Punkt und jede Pause durch einen proportionalen Zwischenraum dargestellt ist; z. B.: Nr. 8

Wenn ein Signal gegeben werden soll, so hat man den Knopf K. der an einem in dem Schlitz Z laufenden Steg befestigt ist, so weit zu verschieben, dass der rechtsabstehende, am Knopfe feststehende Zeiger auf die dem erforderlichen Signal entsprechende Zeile weist. Rechts anschliessend, an jede Signalzeile ist je ein kleines Fensterchen f in die Platte P eingeschnitten.

Der eigentliche Apparattheil des automatischen Senders befindet sich natürlich im Innern des Kastens G, in welchem das Glockenschlagwerk (System *Holub*,

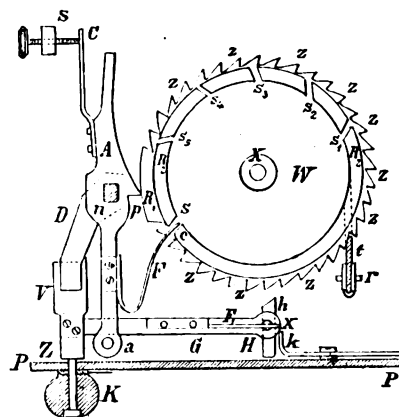
beschrieben in *Zetzsch's* „Handbuch der Telegraphie“ B. IV, S. 373) angebracht ist. Den Zugang zum Kasteninnern gewähren zwei in die beiden Seitenwände eingefügte, absperzbare Thüren, zu welchen nur das betreffende Aufsichtspersonal den Schlüssel besitzt.

Am Kasten, und zwar an der Vorderwand, sind schliesslich auch noch zwei kleine Thürrchen vorhanden, hinter welchen bei T ein gewöhnlicher Unterbrechungs-Taster und hinter R ein Rheostat-Taster sich befindet. Ersterer hat als Reserve zu dienen, falls etwa der automatische Signalgeber untauglich würde. Die Signale müssen dann aber aus freier Hand gegeben werden, wobei bekanntlich in Anbetracht der Ungeübtheit der Wächter, und ganz besonders unter aufregenden Umständen, selten auf ein correct abgespieltes Signal gerechnet werden kann.

Der Rheostat-Taster wird bei besonderen Anlässen benützt, wenn ein des Telegraphirens kundiges Individuum zur Hand ist und die Zweckdienlichkeit, beziehungsweise Nothwendigkeit vorliegt, ausführliche Nachrichten, die ausserhalb des Rahmens der Glockensignal-Begriffe liegen, an die nächsten Stationen zu übermitteln, in welchen, dem in Oesterreich-Ungarn allgemeinen Usus gemäss, auf Stromverminderung ansprechende, in die Glockenlinie eingeschaltete Morse-Relais vorhanden sind, die mit einem Morseschreiber nach Bedarf gekuppelt werden.

Der im Innern des Glockenschlagwerk-Kastens befindliche Theil des Eingangs genannten „Signalgebers“ (System *Pozdëna*, Patent *Kaufmann*, vergl. *Zetzsch's* Handbuch der Telegraphie“ B. IV, S. 442) enthält eine senkrechte Stiftenwalze W, Fig. 2 und 3,

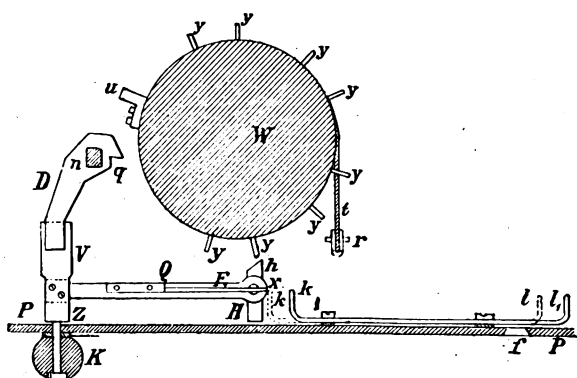
Fig. 2.



welche durch Vermittlung eines auf der Achse X sitzenden, in der Zeichnung weggelassenen Gesperres von einem Triebwerke in Umdrehung versetzt werden kann. Neben W liegt der um eine Achse a drehbare Arm A, welcher vorne mit der Feder C, die auf einem isolirten Ständer angebrachte Contactschraube S berührt. Zu C und S ist die Glockenlinie angeschlossen; wird C von S abgehoben, so erfolgt eine Linien-, beziehungsweise Stromunterbrechung, also ein Glockenschlag.

In dem Arm A ist die senkrecht nach abwärts gehende vierkantige Leitstange n eingenietet und auf n kann das Metallstück D verschoben werden. Das mit dem Knopfe K verbundene, in dem Schlitz Z geführte Stück V wird nämlich von dem gabelförmig geschlitzten Ende des Stückes D umfasst und wenn man K auf- oder niederschiebt, so muss auch V auf der Leitstange n den gleichen Weg machen.

Fig. 3.



In die Walze W sind nun reihenweise um die Peripherie herum Stifte y eingesetzt, wie Fig. 3 zeigt. Jede Reihe entspricht einem Signal und zwar genau demselben, welches in der gleichen Lage auf der Platte P angeschrieben steht. Daher kommt es, dass D jedesmal genau vor jener Stiftenreihe steht, welche dem Signal entspricht, auf das der Zeiger des Knopfes K eingestellt wurde.

An dem Arm A sitzt auch noch eine Feder F, welche sich einem aus der oberen Fläche der Walze W hervorragenden Ringe R₂ gegenüber befindet und am Ende einen nach abwärts reichenden kurzen Stahlstift c trägt, mit dem sie in die Schlitz s, s₁, s₂, s₃ ..., welche in den Ring R₂ eingeschnitten sind, einzutreten bestrebt ist.

Ein anderer, an der obersten Kante der Walze W aus der Mantelfläche derselben vortretender Ring R₁ ist zum grössten Theile nach Art eines Zahnrades ausgeschnitten. Jeder Zahn entspricht einem Glockenschlage oder einer Gruppenpause; es sind also so viele Zähne vorhanden, als das längste Glockensignal, Schläge und Pausen zusammen genommen hat. Bei der Ruhelage des „Signalgebers“ steht der Arm A so, dass der Stift c der Feder F beiläufig in der Mitte des Schlitzes s sich befindet.

Zieht man die ausserhalb des Apparatkastens in einem Ringe N (Fig. 1) endigende Schnur t an, so wird, weil diese Schnur über Rollen r nach aufwärts geht und um die Walze W gewickelt ist, diese gedreht, soweit es der Anschlagbügel u (Fig. 3), mit welchem jede der Signal-Stiftenreihen endigt, gestattet, indem u gegen die Nase q des Armes D stösst. Bei diesem Vorgange wurde durch die Vermittlung des früher erwähnten Gesperres auch das Laufwerk aufgezogen, zugleich gleitet der Stift c aus dem Schlitz s heraus und an dem

äusseren Umfange des Ringes R₂ weiter. Auf diese Art drückt die Feder F den Arm A und mit ihm die Leitstange n und das Stück D so weit gegen links zur Seite, dass die Zähne z des Ringes R₁ an der Nase p des Armes A und die Stiften der eingestellten Signalreihe an der Nase q des Stückes D vorüber können. Sobald die Schnur soweit angezogen ist, dass sich u vor q stellt und also die Walze nicht mehr weitergedreht werden kann, steht dem Stifte c der Feder F einer der Schlitz s gegenüber, in welchem c, sobald die Schnur losgelassen wird und die Walze W, getrieben von dem Laufwerke den Rückweg antritt, hineinschlüpft, um nur innerhalb des Ringes R₂ zu gleiten bis c, wenn das Triebwerk abgelaufen, d. i. vielmehr die Walze W in der Normallage (Fig. 2) angelangt und durch einen in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten Anschlag arretirt wird, wieder die ursprüngliche Lage im Schlitz s einnimmt. Während des Zurückdrehens der Walze W werden ersichtlichermassen die Arme A und D nicht mehr durch F nach links, d. i. von W weggedrückt, sondern vielmehr zu W hingezogen und A hat daher das Bestreben, in jede der Zahnücken des Ringes R₁ einzufallen. Dies wird jedoch in bestimmten Abständen durch die Stifte y verwehrt, indem jeder derselben beim Vorübergehen bei D die Nase q zur Seite drückt, so dass auch dem Arme A die Bewegung gegen W hin nicht gestattet ist. Kann A unbehindert in eine Zahnücke einfallen, d. i. also, wenn kein Stift y auf q einwirkt, so wird bei dieser Bewegung C von S abgehoben, also ein Glockenschlag hervorgerufen, kommt jedoch ein Stift y an D vorüber, so entsteht eine Gruppenpause. Die Anordnung gleicht, wie man sieht, dem bekannten in Oesterreich allgemein verwendeten automatischen „Signalgeber“ von Leopolder, mit dem Hauptunterschiede, dass bei dem letztgenannten Apparate die Stifte der Walze den Glockenschlägen, bei Pozdëna's Anordnung aber den Pausen entsprechen.

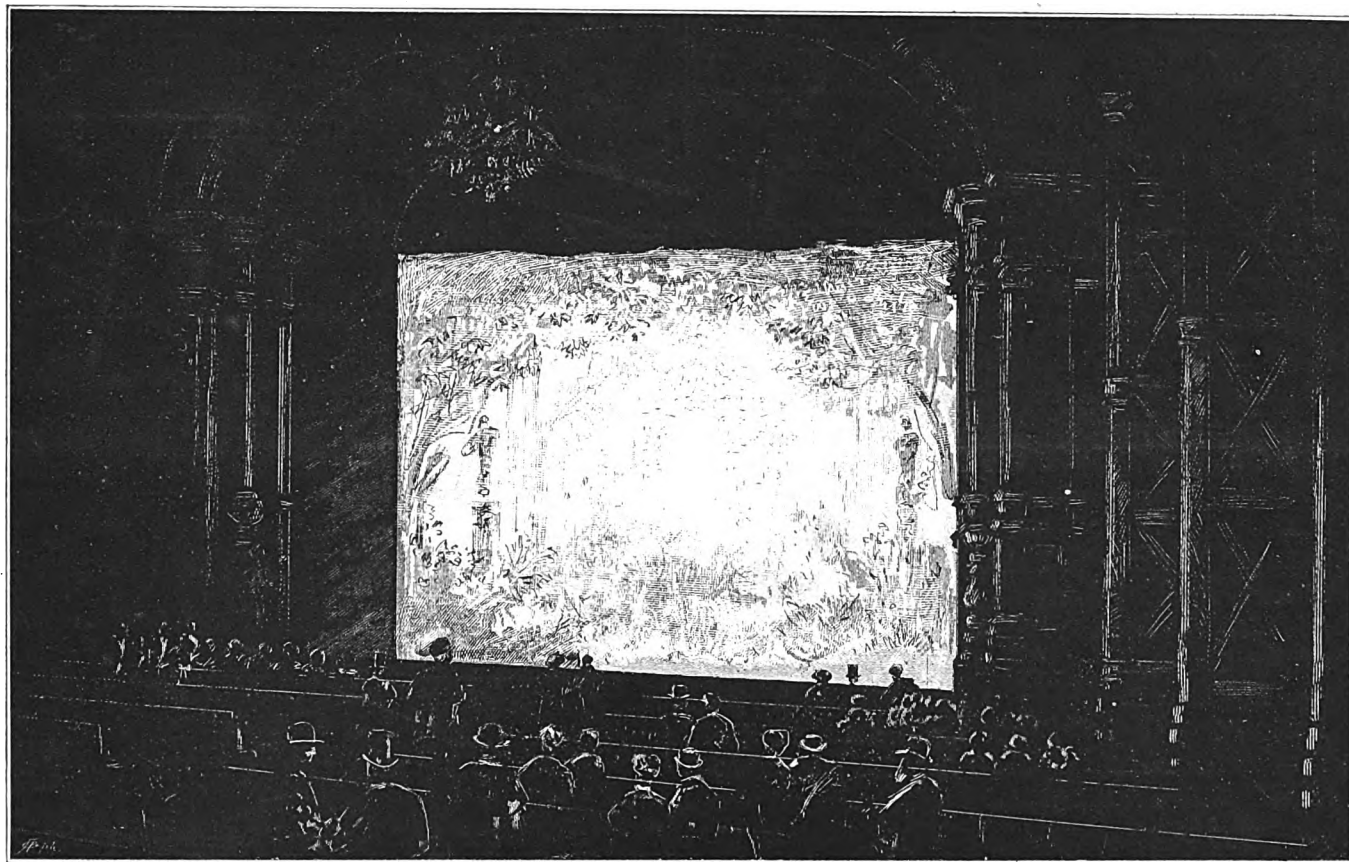
Die Vorrichtung zur Controle der abgegebenen Signale besteht aus dem Arm Q, welcher an dem verschiebbaren Stück V befestigt ist und den auf der Achse x drehbaren stählernen Hebel h H trägt. Eine Plattefeder F₁, welche auf die halb abgefeilte Achse x einwirkt, erhält den Hebel h H unter normalen Verhältnissen in der in Fig. 2 dargestellten Lage.

Auf der innerhalb des Apparatkastens liegenden Fläche der Platte P ist für jede Signalzeile, beziehungsweise Stiftenreihe, je ein schmaler Schub k, l aus Messingblech angebracht, der bei dem Ende l hinter dem betreffenden Fensterchen f (Fig. 1 und 3) liegt und weiss und roth bemalt ist. Bei der gewöhnlichen Lage des Schubers ist nur seine weisse Fläche sichtbar. Wird aber der „Signalgeber“ aufgezogen, so kommt der Anschlagbügel u (Fig. 3) auf seinem Wege an h-H vorüber und drückt diesen Hebel bei h nach links, so dass H auf den

Blechscher einwirkt und diesen nach rechts in die Lage k, l schiebt, wobei das roth bemalte Stück vor das Fensterchen f kommt. Beim Zurücklaufen der Stiftenwalze wird hH von u leicht nach rechts gekippt und an der Lage k, l des Schubers nichts mehr geändert. Die Rückstellung des Schubers, d. i. die Umwandlung des rothen Fensterchens in „weiss“, kann nur das Aufsichtsorgan vornehmen, indem die Seitenthüre des Apparatkastens geöffnet und der hinausgerückte Schuber bei l durch einen Druck mit dem Finger in die Normallage k, l zurückgeschoben wird.

Dieser ebenso einfache als billige Appendix des „Signalgebers“ bringt zwei unter gewissen Verhältnissen nicht zu unterschätzende Vortheile mit

sich. Er übt erstens eine Art moralische Pression auf den Wächter oder Zugführer, welcher von einem Streckenposten aus Signal giebt und sicherlich sich bestrebt, überlegter und umsichtiger zu Werke zu gehen, wenn er sich direct controlirt weiss. Zweitens ermöglicht es die Vorrichtung, von der gebräuchlichen Plombirung oder Versiegelung der Signalgeberschnur abzusehen. Für die Abgabe jener Glockensignale, für welche jede und selbst die geringste Verzögerung eine Vermehrung der Gefahr, beziehungsweise ein „zu spät“ hinsichtlich der Abwendung einer Gefahr bedeuten kann, liegt in der leicht zugänglichen und ungehemmten Benützung des Apparates eine unter Umständen unschätzbare Förderung.



Die erste Beleuchtungsprobe im Theater.

Es ist nun wohl nicht in Frage zu ziehen, dass auf solchen Strecken, wo die Verhältnisse die Eventualität der Abgabe eminent dringlicher Glockensignale, als das Signal „Entlaufene Wagen“ oder „Alle Züge aufhalten“ nahe liegt, die Einrichtung automatischer „Signalgeber“ sozusagen ein Bedürfniss bildet.

Die Buschtähraderbahn hat auf Grund dieser Erfahrung in ihren Gebirgstrecken durchwegs die daselbst vorhanden gewesenen Glockenapparate *ohne* „Signalgeber“ gegen solche *mit* „Signalgeber“ ausgewechselt und die Bestimmung getroffen, dass diese Apparate permanent auf „Entlaufene Wagen“ eingestellt sein müssen. Ja, diese Bahn ist noch weiter gegangen und liess, da die Glockenschlagwerke doch gewöhnlich im oder beim Wächterhause

aufgestellt sind, während der Wächter besonderer Dienstobliegenheiten willen, z. B. zur Rampen- oder Brücken-Bewachung in einiger Entfernung vom Hause den ständigen Posten hat, an diesen Stellen in allen Strecken, wo ein grösseres Gefälle als 1 : 100 ist, noch besondere Automat-Taster in die Glockenlinie einschalten, welche nur das Signal „Entlaufene Wagen“ enthalten. Seitdem diese Massregel getroffen wurde (1876) sind in sieben Fällen Fahrbetriebsmittel entrollt, aber es ist nicht wieder vorgekommen, dass dieselben nicht noch in derselben Strecke oder anstossenden Station zum Stehen gebracht worden wären.

Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung.*)

Von
A. Oberbeck,

Professor a. d. Universität Halle a. S.

Die schnelle Aufeinanderfolge der elektrischen Ausstellungen zeugt von der unversiegliehen Anziehungskraft, welche die Errungenschaften der Elektrotechnik auf die weitesten Volksschichten in allen Ländern ausüben.

Worin liegt es, dass unsere mit Ausstellungen übersättigte Zeit nicht müde wird, sich die Fortschritte gerade dieser Wissenschaft und der von ihr abhängigen Industrien, stets von Neuem vorführen zu lassen? Jedenfalls in dem universellen Charakter der Anwendungen des elektrischen Stromes.

Muss es nicht dem Laien, wie dem Forscher immer wieder überraschend und wunderbar erscheinen, wenn er sieht, wie dieselben Ströme Maschinen treiben und Lasten heben, oder in weiterster Ferne telegraphische Zeichen niederschreiben, dieselben Ströme Licht und Wärme spenden, Metallmassen aus ihren Lösungen ausscheiden oder die feinsten Eigenthümlichkeiten des Schalles übertragen?

Die letzte Anwendung des elektrischen Stromes, die jüngste von allen — abgesehen von früheren, nicht allgemein bekannt gewordenen Versuchen datirt sie erst aus dem Jahre 1877 — kann zwar auch als ein specieller Fall der Kraftübertragung angesehen werden.

Auch hierbei wird durch Aufwand von Arbeit an dem einen Ort ein elektrischer Strom erregt, welcher einen Eisenkern an der anderen Station magnetisirt und durch Vermittlung der anziehenden Wirkung desselben wiederum eine Luftbewegung erregt. In einer Beziehung unterscheidet sich aber doch die akustische Verwendung des elektrischen Stromes durch Benützung des Telephons und Mikrophons wesentlich von den übrigen Fällen der Kraftübertragung. Schon seit langer Zeit konnte man mit Hilfe des elektrischen Stromes in grossen Entfernungen Schall erregen. Es braucht nur an die elektrischen Läutwerke erinnert zu werden. Hier diente aber der Strom nur dazu, einen an der entfernten Station befindlichen, selbständigen akustischen Apparat in Thätigkeit zu setzen. Die eben genannten, neueren Apparate verfolgen dagegen den Zweck, eine Schallbewegung der einen Station in möglichst unveränderter Weise in die Ferne zu senden und dort wahrnehmbar zu machen.

Es ist vielleicht nicht uninteressant zu untersuchen, in wie weit dies bis jetzt gelungen ist.

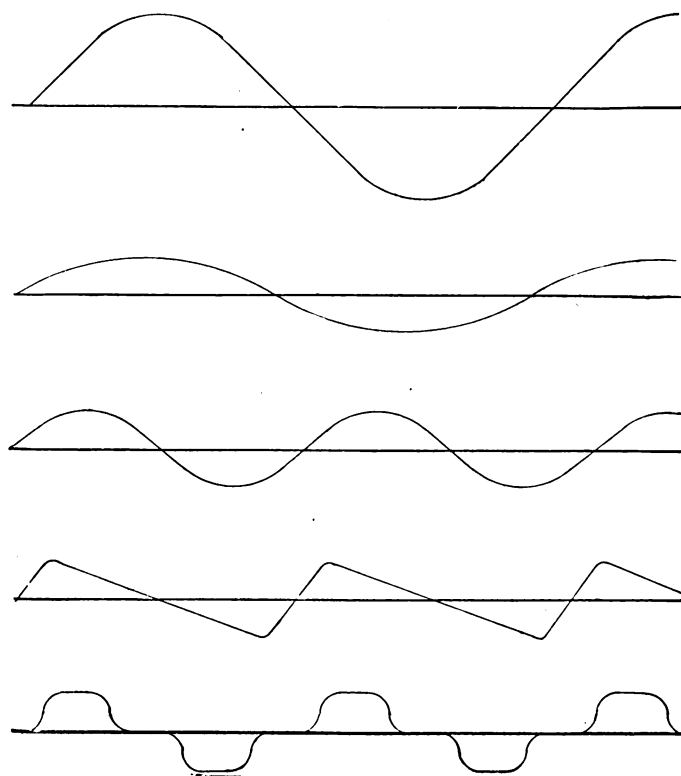
Eine Schallbewegung besteht, wie bekannt, in einer Erschütterung der Luft, bei welcher

dieselbe schnell aufeinander folgende Verdichtungen und Verdünnungen erfährt. Breitet sich der Schall in einem allseitig unbegrenzten Raume aus, so durchläuft er in einer Secunde etwa 330 bis 340 m und nimmt dabei schnell an Stärke ab. An festen Wänden wird er reflectirt; elastische Wände zwingt er zum Mitschwingen, wie z. B. das Trommelfell des Ohrs und wird dadurch wahrgenommen.

Bei jedem Schall kann man drei charakteristische Momente unterscheiden: Stärke oder Intensität, Tonhöhe, Klangfarbe. Die *Schallstärke* hängt von der absoluten Grösse der Verdichtungen und Verdünnungen ab oder, wie man es gewöhnlich ausdrückt, von der Amplitude der Luftschwingungen, die *Tonhöhe* von der Anzahl der Druckwechsel in der Secunde oder von der Schwingungszahl. Die *Klangfarbe*, der charakteristische Unterschied von Tönen derselben Höhe, je nachdem dieselben gesungen, geblasen, von einer Violine, einem Klavier hervorgebracht werden, ist erst in neuerer Zeit durch die Untersuchungen von v. Helmholtz aufgeklärt worden, welcher dieselben auf die Verschiedenheit der Schwingungsform zurückführte.

Stellen die Figuren 1 bis 5 die Schallbewegungen eines Lufttheilchens unter verschiedenen

Fig. 1—5.



Umständen dar, so würden 1 und 2 Tönen von gleicher Höhe, aber verschiedener Stärke entsprechen. Bei 2 und 3 haben beide Töne gleiche Stärke, aber verschiedene Höhe. (3 repräsentirt die höhere Octave von 2.) Endlich haben 3, 4, 5 gleiche Stärke und Tonhöhe, aber verschiedene Klangfarben. Während 3 einem Stimmgabelton entspricht, würde 4 etwa die Schwingungsform eines Violintones, 5 diejenige eines Klaviertones sein.

*) Schon in den wenigen Tagen seit der Eröffnung der elektrischen Ausstellung zeigte es sich, welch' grosses Interesse dem Telephon allseitig entgegengebracht wird. Wir halten es daher an der Zeit, über das Telephon einen instructiven Artikel aus der Feder eines anerkannten Fachgelehrten zu bringen.

D. Red.

Wenn eine solche Schallbewegung die Schlussplatte eines Telephons trifft, so wird dieselbe zum Mitschwingen gezwungen. Sie nähert und entfernt sich von dem magnetischen Eisenkern, dessen Magnetismus dadurch abwechselnd gestärkt und geschwächt wird. Hierdurch werden in der Spirale, welche den Kern umwindet, Inductionsströme von entsprechend wechselnder Richtung erregt, welche in dem Telephon der entfernten Station abwechselnd den Magnetismus des Eisenkerns verstärken und schwächen, so dass die Deckplatte, periodisch mehr oder weniger stark angezogen, in Schwingungsbewegung versetzt wird, diese der angrenzenden Luftschicht mittheilt, und eine Schallbewegung erregt, welche durch das Ohr wahrgenommen werden kann.

Wodurch unterscheidet sich nun der übertragene Schall von dem erregenden? Welche Mittel kann man anwenden, um die unvermeidlichen Veränderungen möglichst gering zu machen. Trotz der kurzen Zeit, welche seit der Erfindung des Telephons verflossen ist, liegen über die angeregten Fragen schon manche interessante Untersuchungen vor.

Dass zunächst die *Schallstärke* ganz bedeutend bei dem Vorgang geschwächt wird, ist nicht zu verwundern. Schon 1877 suchte *W. Siemens* das Verhältniss des erregenden und ausgegebenen Schalls festzustellen, um auf diese Weise ein Maass für den Schallverlust zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurde eine Spieldose in eine solche Entfernung von dem ersten Telephon gebracht, dass man in dem zweiten eben noch Töne hören konnte. Sodann wurde die grösste Entfernung ermittelt, bei welcher man noch direct die Spieldose hören konnte. Nimmt die Schallstärke proportional dem Quadrat der Entfernung ab, so verhalten sich die das erste Telephon treffenden und die von dem zweiten Telephon ausgesandten Schallbewegungen, wie die Quadrate der beiden beobachteten Entfernungen. *Siemens* fand hierfür die Zahl 10.000, so dass nur der verschwindend kleine Bruchtheil von $\frac{1}{10.000}$ der an das erste Telephon gelangenden Schallbewegung von dem zweiten Telephon wieder ausgegeben werden würde. Da die hierbei angewandte Art der Berechnung nicht ganz einwurfsfrei ist, so hat vor Kurzem *Vierordt* neue Versuche über dieselbe Frage angestellt. Derselbe bediente sich der erheblich verbesserten *Siemens'schen* Telephone, welche jetzt allgemein von der deutschen Reichspostverwaltung im öffentlichen Verkehr benützt werden.

Vierordt brachte das erste Telephon in die Nähe einer Schallquelle und veränderte die Stärke derselben, bis der Schall im zweiten Telephon unhörbar wurde. Dasselbe Experiment wurde wiederholt, nachdem an Stelle des ersten Telephons das Ohr gebracht war. Hierbei verhielten sich die Schallintensitäten zu einander, wie 577 : 1. Noch günstiger gestaltete sich dieses Verhältniss, wenn das zweite

Telephon an das Ohr angedrückt wurde. Wenn auch hiernach der Schallverlust bei der telephonischen Uebertragung sich erheblich geringer herausstellt, als bei den Versuchen von *Siemens*, so ist derselbe doch immer noch sehr bedeutend.

Demgemäss ist es von der ersten Verbreitung des Telephons an das Bestreben der Elektriker gewesen, gerade nach dieser Richtung — Vermehrung der übertragenen Schall-Energie — Verbesserungen an dem Telephon anzubringen. Besonders hat man sich bemüht, durch zweckmässigere Anordnung und Vergrösserung der Eisenmassen die magnetischen Wirkungen zu verstärken und dadurch die Intensität der Wechselströme zu vergrössern. In elektrischer Beziehung übertreffen denn auch die neuen, sinnreichen Constructionen von *Siemens* und *Halske, Ader* und Anderen, bei Weitem das ursprüngliche *Bell'sche* Telephon. In akustischer Beziehung lassen aber alle diese Constructionen noch viel zu wünschen übrig.

Die oben erwähnte, so ausserordentlich grosse Schallschwächung liegt meines Erachtens weniger in dem elektromagnetischen, als in dem akustischen Theil des Apparates, hauptsächlich an der Uebergangsstelle des Schalles aus der Luft in die schwingende Deckplatte des Telephons. Dieselbe bietet der Schallbewegung nur eine kleine Angriffsfläche. An der ganzen Peripherie befestigt, kann sie wohl nur in Schwingungen von sehr kleiner Amplitude versetzt werden und leidet an einer ziemlich starken Dämpfung. Auch bei der entgegengesetzten Uebertragung von der Metallplatte des Empfangstelephons an die Luft wird ein Verlust stattfinden. Doch zeigen einfache Versuche, dass, wenn man diese Platte nur kräftig erregt, auch recht starke Schallschwingungen an die Luft abgegeben werden können. Leitet man die Wechselströme eines kleinen Inductoriums durch das Telephon, so liefert dasselbe bei mehrhundertfacher Unterbrechung des primären Stromes einen Ton, der noch an allen Orten eines grösseren Zimmers deutlich hörbar ist. Die Einschaltung grosser Widerstände, z. B. von Flüssigkeitsstrecken von Hunderttausenden von Ohm schwächen den Ton nicht bedeutend. Der Empfangsapparat und der Leitungswiderstand der Linie tragen daher verhältnissmässig wenig zur Schwächung des Schalles bei, wenn der Strom durch eine kräftige elektromotorische Kraft geliefert wird. Von diesem Gesichtspunkt aus ist nun das *Mikrophon* als eine sehr willkommene Ergänzung des Telephons anzusehen.

Dasselbe wurde 1878 gleichzeitig in Deutschland von *Lüdtge* und in England von *Hughes* construirt. Auf ganz anderen Principien beruhend, wie das Telephon, hat es vor letzterem den grossen Vortheil voraus, der Schallbewegung der Luft eine bei Weitem grössere und günstigere Angriffsfläche zu bieten.

Auf einer leicht beweglichen Platte oder in Verbindung mit einer Membrane befinden sich

bei demselben zwei oder mehrere leicht gegen einander gedrückte Kohlenstücke, durch welche ein galvanischer Strom geleitet wird. Jede Erschütterung des Trägers derselben bewirkt erhebliche Schwankungen des Berührungswiderstandes und dadurch der Stromstärke, welche genügen, um einen kräftigen Schall in einem Empfangstelephon hervorzurufen.

Während die Telephonströme nur mit den feinsten elektrischen Hilfsmitteln wahrgenommen werden können, kann man bei Benützung des Mikrophons die Stromschwankungen beliebig stark machen. Man kann eine starke Kette anwenden und die Kohlencontacte so lose herstellen, dass die leiseste Erschütterung sehr bedeutende Widerstandsänderungen hervorbringt.

Zwar ist es nicht rathsam, in beiden Beziehungen zu weit zu gehen, weil dadurch die Klarheit des übertragenen Schalles leidet. Theoretisch aber steht der Vergrößerung der Stromschwankungen kein Hinderniss entgegen.

Vom Standpunkt der Akustik aus wird daher stets die Combination Mikrophon-Telephon der Benützung von zwei Telephonen vorzuziehen sein. Für die Praxis können natürlich noch andere Gründe in Betracht kommen. Das glänzendste Schaustück der elektrischen Ausstellungen — die Wiedergabe der Musik und des Gesanges aus einem entfernten Theater — wird stets die Verbindung der beiden Apparate erfordern.

(Schluss folgt.)

I.

Note sur le transport de l'énergie électrique.*)

Par Gravier.

Le transport de l'énergie électrique est indépendant de la distance et du temps.

Prenons une machine de Gramme du type A, que nous supposons excitée extérieurement.

Son anneau tournant à 1000 tours par minute peut mettre en circulation l'énergie de

$$\frac{80^v \times 25^{amp.}}{g} = 200 \text{ k. m. s.}$$

dans une résistance extérieure de

$$\frac{80}{25} = 3,2 \text{ ohms.}$$

En conservant le même champ magnétique, la même vitesse, si nous faisons tourner un anneau de même poids, de même volume, mais dont le fil est dix fois plus long, nous aurons en vertu des lois de l'induction une pression différentielle 10 fois plus grande, ce qui permettra de faire circuler la même somme d'énergie

$$\frac{10 \times 80^v \times 2,5^{amp.}}{g} = 20 \text{ k. m. s.}$$

dans une résistance extérieure de

$$\frac{10 \times 80^v}{2,5} = 320 \text{ ohms}$$

on ce qui revient au même, dans un circuit 100 fois plus long.

*) Wir veröffentlichen hier die Ansichten dieses hervorragenden Praktikers, wiewohl wir in einigen Punkten anderer Meinung sind. Die Redaction.

Dans le premier cas, comme dans le second, on le voit, chacun des circuits est traversé dans l'unité de temps par la même somme d'énergie.

Donc, ni la distance, ni le temps n'affectent le transport d'une somme d'énergie donnée.

II.

Note sur la production de l'énergie électrique.

Deux anneaux de Gramme de même poids, de même volume, formés de fils, dont les longueurs sont dans le rapport de 1 à n et les sections dans le rapport de n à 1, tournant dans des champs magnétiques de même intensité avec des vitesses égales, produisent:

1. des forces électromotrices e, E, qui sont dans le rapport de 1 à n.
2. des intensités I, i, qui sont dans le rapport de n à 1.
3. des énergies équivalentes, qui ont pour expression $eI = Ei$.
4. déplacent, dans le même temps des volumes égaux d'électricité.

Cette égalité résulte de l'égalité des volumes des anneaux.

En effet, les volumes d'électricité, qui se déplacent sont comme les volumes des anneaux, qui les contiennent, dans le rapport de n à 1 puisque les sections des fils sont dans le rapport de n à 1 et leur vitesse de déplacement sont dans le rapport de 1 à n, puisque les f. e. m., qui les déterminent sont dans le rapport de 1 à n.

Deux circuits donc, qui servent au transport d'énergies équivalentes, sont parcourus par des volumes égaux d'électricité, ou ce qui revient au même, par des nombres égaux de Coulombs.

Donc une somme d'énergie donnée, quelle que soit le rapport de ses facteurs E & I, est produite par un nombre constant de Coulombs.

Donc encore la production d'un nombre donné de Coulombs coûte un travail constant, quel que soit le rapport des facteurs E & I.

Conséquence: Avec l'une ou l'autre de ces machines indifféremment ou bien avec l'une et l'autre, on pourra charger un réservoir de la même somme d'énergie ou du même volume d'électricité mais avec cette différence, que les machines en question pourront être placées à des distances du réservoir, qui seront dans le rapport de 1 à n².

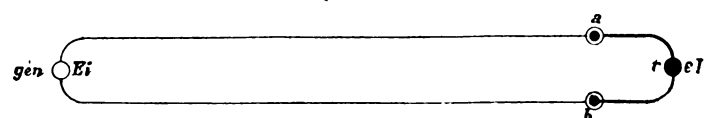
III.

Note sur l'utilisation pratique du transport de l'électricité.

Nous avons démontré, que le transport d'une somme d'énergie donnée est indépendante de la distance et du temps.

Nous avons démontré, d'autre part, qu'une somme d'énergie donnée, quels que soient ses facteurs E & I, est produite par une somme constante de Coulombs.

Fig. 1.



Il résulte de cela, que deux points a & b, pourront d'un côté recevoir une somme d'énergie

déterminée, sous une forme Ei , par exemple, et la débiter ou l'utiliser sous une forme équivalente eI .

Application.

Le générateur fournit à a & b une somme d'énergie de 200 k. m. s., qui est le produit de

$$\frac{2000^v \times 1^{amp.}}{g}$$

Entre a & b , qui sont les extrémités du circuit transmetteur, il s'agit d'utiliser cette énergie sous la forme de

$$\frac{100^v \times 20^{amp.}}{g}$$

Il suffira évidemment de réunir les deux points a & b par un ou plusieurs circuits, dont la résistance ou les résistances seront égales à

$$\frac{100}{20} = 5 \text{ ohms.}$$

Mais le système ne serait pas complet, si l'on n'était pas maître de $P - p = 100$ V. On le complètera en ajoutant le fil de retour et le régulateur d'émission.

Dans ces conditions on peut introduire entre a & b des lampes à incandescence, des lampes à arc et aussi des moteurs électriques, sous des conditions particulières, que permettent d'entrevoir les considérations relatées en la note sur les variations apparentes de résistance d'un moteur électrique en mouvement.

Rendement.

Le générateur fournissant 200 k. m. s. à a & b
 Les récepteurs utilisant 200 k. m. s.
 Le rendement sera $\frac{200 - tn}{200 + tn} = 80\%_0$ *)

IV.

Note sur la variation de apparente résistance d'un moteur électrique en mouvement.

La variation apparente de la résistance d'une machine dynamo-electrique employée comme moteur est un phénomène dû au mouvement de l'anneau.

Lorsqu'une machine de *Gramme*, par exemple, que nous désignerons par la lettre b , est placée, comme moteur, dans le circuit d'une machine désignée par a , qui est génératrice et qui fournit un courant d'énergie de

$$\frac{100^v \times 20^{amp.}}{g} = 200 \text{ k. m. s.}$$

si la machine b est calée, le galvanomètre des f. e. m. indique:

aux bornes de la machine a 100 v.

" " " " " b 20 v.

et le galvanomètre des intensités indique 20 amp.

Si au contraire la machine b est libre de se mouvoir, elle se met à tourner d'autant plus vite, qu'elle est plus libre, c'est-à-dire qu'elle a moins de travail à faire; le galvanomètre des f. e. m. indique dans ce cas

aux bornes de la machine a 100 v.

" " " " " b 20 v.

et le galvanomètre des intensités montre

un nombre d'ampères variant en sens inverse de la vitesse, soit 5 amp.

*) Nous admettons comme cela a été démontré par la pratique que le frottement des machines égale $10\%_0$ du travail mécanique fourni.

Dans le 1^{er} cas, nous devrions avoir d'après la loi d'Ohm

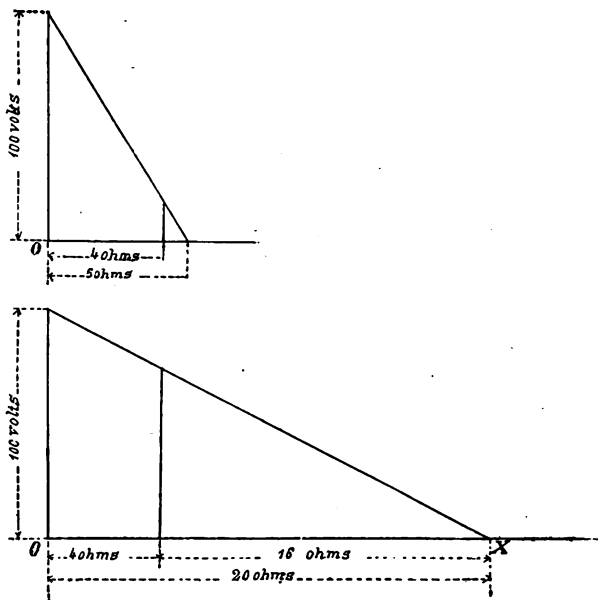
$$R = \frac{100}{20} = 5 \text{ ohms,}$$

et dans le 2^e cas

$$R = \frac{100}{5} = 20 \text{ ohms.}$$

Les deux diagrammes Fig. 2 ci-après montrent clairement aux yeux que si la résistance de la ma-

Fig. 2.



chine b avait varié, la différence de pression aux bornes aurait aussi varié et serait devenue égale à 80 volts.

Or dans le 1^{er} cas, comme dans le second, la différence de pression aux bornes de la machine b est égale à 20 volts; donc la résistance du moteur ne change pas.

Mais comme, en fait, il y a réduction de l'intensité, réduction que n'explique pas la loi d'Ohm, on doit chercher ailleurs la cause de cette réduction.

Pour nous, cette réduction n'est pas autre chose qu'un phénomène dû, uniquement, au mouvement de l'anneau.

Nous l'expliquons simplement en employant une figure.

L'anneau qui tourne, poussé par le courant, est comme un tube que le courant cherche à remplir et à traverser mais qui fuit devant celui-ci.

Un exemple du même fait mais se produisant dans un autre milieu, complètera l'explication.

Supposons un tube ouvert par les deux bouts, flottant dans un courant d'eau et dirigé dans le sens du courant,

si le tube est maintenu en repos, il est traversé par un courant d'eau correspondant à la différence de niveau des deux extrémités et à la section de l'ouverture,

s'il est en mouvement, moins vite que le courant, la quantité d'eau, qui le traverse est évidemment d'autant moindre, que sa vitesse est plus grande et plus approchée de la vitesse du courant d'eau.

Si notre tube a la vitesse du courant, aucune quantité ne le traverse.

Si sa vitesse dépasse celle du courant, il sera parcouru par un courant de sens inverse à celui du courant, dans lequel il se meut.

Dans ce dernier cas, les valeurs de P et p changent de signe.

Optisch, akustisch, elektrisch?

Von Franz Gatlinger.

(Schluss.)

Wenn der erste Uebergang von der *Optik* zur *Akustik* ein Abirren vom Wege genannt wurde, so geschah dies in Hinblick darauf, dass wir heute, nach einer Vierteljahrhundert langen Thätigkeit, eine vollkommen brauchbare *optische* Signalisirung auf *elektrischem* Wege durchgeführt besitzen könnten, wenn all die liebe Mühe, welche Hunderte von Fachleuten daran gewendet haben, um die Glockensignale in *Construction* und Betrieb zu verbessern, der Lösung des obigen Problems gewidmet haben würden.

Es liegt die Frage nahe, warum wir diesen Messias unter den Signalen so lebhaft herbei wünschen? Die Antwort hierauf fällt dem praktischen Betriebsbeamten nicht so schwer. Die Signale überhaupt sind doch naturgemäss in erster Reihe zur Sicherung des Zugverkehrs bestimmt, und sollen überdies Avisa an das Streckenpersonale und Meldungen ausserordentlicher Vorkommnisse von der Strecke in die Stationen vermitteln.

Dass dieser Zweck besser mit der *optisch-akustischen* Signalisirung erfüllt wird wie mit einem der beiden Mitteln allein, kann nicht angezweifelt werden, weil das *optische* Signal als Durchgangssignal der Fortpflanzung durch Menschenhand bedurfte und das *akustische* Signal erst vom Streckenpersonale für den Zug sozusagen übersetzt, also auch *indirect* gegeben werden musste; vollkommen erreicht erscheint der Zweck aber erst, wenn das *optische* Signal *directe*, also auf *elektrischem* Weg vermittelt und das Streckenpersonale durch ein gleichzeitig hörbares Anrufen (mit Glocke oder Klingel) von dem Erscheinen eines solchen Signales in Kenntniss gesetzt wird.

Ohne der ziemlich allgemein üblichen, in einzelnen Staaten sogar obligaten Abgabe von Glockensignalen von ihrem unbestrittenen Werthe etwas nehmen zu wollen, muss doch auch die in Nr. 47, 50, 57 und 66 der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrgang 1880, Signaltaubheit genannte Eigenschaft der Bahnwächter mit in Betracht gezogen werden, welche durch das des Tages viel dutzendmal immer wieder vorkommende Ertönen von Glockenschlägen hervorgebracht werden mag. Der unerbittliche Tyrann Dienst muss trotzdem von dem auf einer tieferen Stufe der Bildung stehenden Wächter verlangen, dass er mit diesem unvollkommenen Verständigungsmittel jene glücklicherweise nur selten vorkommenden Fehler in der Disposition ausbessern hilft, welche durch ein ungünstiges Zusammenfallen von Umständen eintreten können. Bei dem hohen Grad von Pflichtgefühl, welches diesem Personale im Allgemeinen inne wohnt, und Dank der eisernen Disciplin, welche die Verwaltungen üben, sind zwar schon oft durch die Aufmerksamkeit der Wächter auf die Signale

Unfälle hintangehalten worden, aber auch das Gegentheil fand statt, wie so mancher vor den Gerichten zum Austrag kommende Zusammenstoss zeigt.

Solche Fälle könnten nicht eintreten, wenn diese Signale nicht so flüchtig wären, wenn sie nicht verklingen möchten, wenn sie so lange bleibend wären, als sie Giltigkeit haben, wenn sie nicht nur hörbar, sondern auch sichtbar wären, sichtbar für jenes Personale, für welche sie den meisten Werth haben, für die am Zuge selbst befindlichen Fahrbeamten.

Auf eingeleisiger Spur könnte einem Zuge keiner mehr in der offenen Strecke entgegenkommen, weil ungerechnet die Passagiere, die sich doch auch mit der Zeit an die Form von Signalen gewöhnen, 20 Augen der Bediensteten bei jedem Signalposten zwischen zwei Stationen ein dieser Fahrt entgegengesetztes Signal vorfinden und die Abgabe des eigenen vermissen müssten; auf der Doppelbahn wäre das Aufrennen nachfolgender Züge ausgeschlossen, sobald der folgende Zug erst in eine Fahrstrecke eintreten darf, nachdem sie der nächstvorhergehende verlassen hat. Auch dieses Signal muss vom Bahnaufsichts-Personale unabhängig sein und automatisch durch die Züge selbst veranlasst und eingezogen werden können, wenn Missgriffe des Personales gänzlich ausgeschlossen sein sollen.

Wie tief empfunden dieses Bedürfniss ist, illustriert die wiederholte Ausschreibung eines namhaften Preises seitens des Vereines der deutschen Eisenbahnverwaltungen für ein automatisches Blocksignal, d. h. ein optisches Signal mit elektrischer Auslösung.

Wenn auch dieses Ziel bei dem heutigen Standpunkte schwerer zu erreichen sein wird, wie früher, weil heute der einzelne Erfinder auf seine eigenen Hilfsquellen angewiesen ist und nur absolut Vollkommenes acceptirt werden kann, während früher im Laufe der Jahre schon Brauchbares genügt hätte, und mit dem Anwachsen des Verkehrs verbessert hätte werden können, so zeigen doch die für diesen Zweck construirten Signale von J. Schönbach, A. Schell, Breckmann, Krämer, Mahr und Gatlinger, Blütgen, Thomas S. Hall, Putnam, Tesse-Lartigue, Prudhomme, V. Aubourg, in jüngster Zeit Duconso freres u. a. m., dass die Lösung möglich ist und es ist daher zu hoffen, dass uns die diesjährige Wiener Ausstellung vielleicht schon Fertiges bieten oder doch den Weg zeigen wird, auf welchem es erreicht werden kann.

Secundär-Generator.

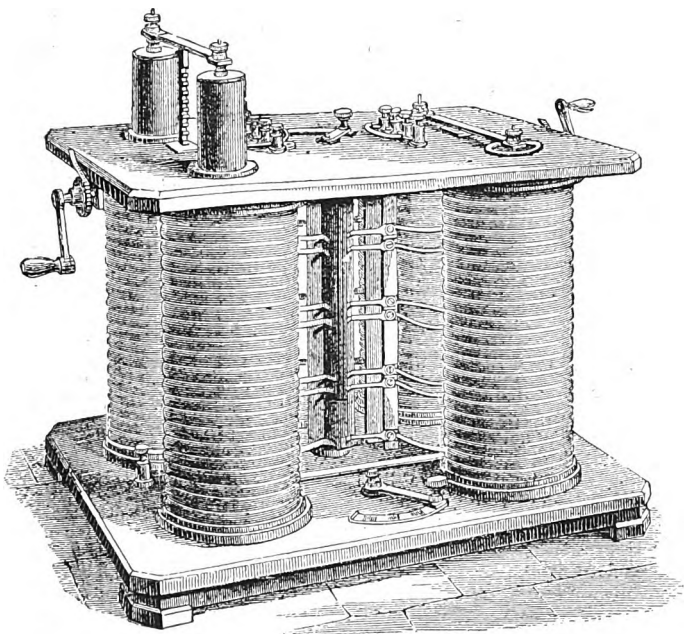
(System Gaulard & Gibbs.)

Schon wiederholt waren über die Kraftübertragungs-Versuche mit den Secundär-Generatoren der Herren Gaulard & Gibbs die verschiedensten Urtheile in den technischen Fachzeitschriften zu finden, und neuerer Zeit wird dieses Thema wieder im „Iron“ und in der „Revue industrielle“ sehr eingehend, und zwar zumeist kritisch und mit besonderem Wohlwollen für das neue System aufgenommen. Wir enthalten uns vorläufig jeden Urtheiles über diesen Gegenstand, wüssten aber, dass der wahre Werth der zu diesem System verwendeten Apparate bei dieser Ausstellung demonstriert und erwiesen werde, denn falls die Angaben der Constructeure sich bewahrheiten, dann allerdings wäre die Frage der elektrischen Kraftübertragung und

insbesondere der Kraftvertheilung auf kleine Partien wesentlich gefördert, und wenn auch theoretische Bedenken gegen dieses System laut werden, so wissen wir ja aus den Erfahrungen der jüngsten Zeit, welche Ueberraschungen nicht selten dem Theoretiker bereitet wurden und hat sich im Gebiete der Elektrotechnik, wie überall, das Sprüchwort als unumstösslich wahr erwiesen: „Probiren ist besser als Studiren.“

In der Elektrizitäts-Ausstellung im „Aquarium“ erregen die secundären Generatoren der Herren *Gaulard & Gibbs* ein besonderes Aufsehen aller jener, die sich für angewandte Elektrizität interessieren. Als besonders interessant muss die Vorführung jenes Systems gelten, nach welcher die elektrische Kraft mittelst dieser Generatoren zu industriellen und häuslichen Zwecken vertheilt und verwendet werden soll.

Fig. 1.

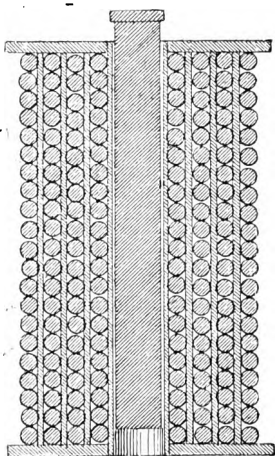


Unsere Fig. 1 bietet eine Ansicht des Secundär-Generators, Fig. 2 ist der verticale Durchschnitt einer Spule, Fig. 3 das Schaltungsschema.

Der Apparat (Fig. 1) besteht aus vier verticalen Säulen, deren jede aus einem hohlen Cylinder gebildet ist, auf dem ein Kabel, und zwar ein wohlisolirter Kupferdraht von vier Millimeter Durchmesser als primärer Leiter aufgerollt ist. Mittelst des auf der Grundplatte des Apparates aufmontirten Manipulators kann man den primären Strom je nach Belieben in jede oder in alle Säulen oder in diversen Combinationen entsenden. Diese Drähte sind mit paraffinirter Baumwolle gut isolirt. In der Mitte des Apparates steht ein Commutator, der es gestattet, die 72 Spulen des secundären Leiters, zu dem ein halb Millimeter starker Kupferdraht verwendet wird, beliebig auf Intensität oder Quantität zu schalten. Die secundären Spulen einer jeden Säule endigen in je zwei Hauptklemmen, die oben auf der Platte des Apparates eingeschraubt sind, so dass auch hier die Spulen einer jeden Säule für sich, oder aber beliebige Combinationen von zweien oder mehreren in Action gesetzt werden können. An den Seiten des Apparates sind Rheostate angebracht, um die Stromstärke beliebig regeln zu können.

Wir hören, dass im Aquarium zwei derartige Apparate, hinter einander geschaltet, täglich zur vollen Zufriedenheit functioniren. Den Primärstrom liefert eine Siemens-Wechselstrommaschine, deren Stärke mit 15 Ampères gemessen wurde. Der eine der secundären Generatoren, dessen Spulen auf Quantität gestellt sind, liefert

Fig. 2.

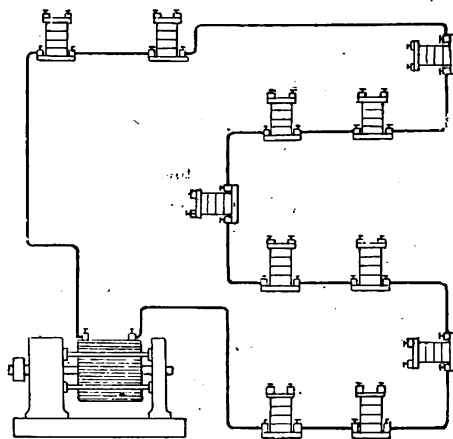


40 Ampères und speist 26 Glühlampen, die ausserordentlich weit von einander vertheilt sind.

Vom anderen secundären Generator sind zwei Säulen auf Spannung geschaltet und betreiben dieselben eine Jablockkoffkerze, die dritte der Säulen ist wieder auf Quantität geschaltet und liefert den Strom für fünf Swanlampen, während die letzte Säule ebenso wie die dritte geschaltet, einen kleinen Motor zum Betriebe einer Nähmaschine mit Strom versorgt.

Seit der Eröffnung der Ausstellung im Aquarium soll dieses Arrangement ununterbrochen und anstandslos functioniren, und wenn sich dies dauernd bewähren sollte, könnte man auf die Ausnützung dieses Systems die allergrössten Hoffnungen setzen; denn damit wäre dem Verlangen des Publikums die Elektrizität zur Beleuchtung, zur Kraftleistung, zur Wasserersetzung, zu galvanoplastischen Arbeiten, zur Telegraphie etc. im Hause ohne viele Umstände zur Verfügung zu haben und ohne das dabei eine grössere Gefahr als bei der Gas-einleitung erwächst, auf das Beste entsprechen. Die Kosten werden auch dabei ziemlich hoch sein, wie bei jeder Elektrizitätsanwendung zu Lichterzeugung und Kraftübertragung, aber wir zweifeln ja nicht, dass in nicht allzulanger Zeit auch billig primäre Elektrizität erzeugt werden wird, wobei dann das hier beschriebene System viele Vortheile, die man übrigens jetzt schon anerkennen kann, bieten wird.

Fig. 3.



Das Schema Fig. 3 zeigt das beabsichtigte Arrangement für eine grössere Anwendung. In einem Centralpunkte werden ein oder mehrere Dynamos aufgestellt und in deren Schliessungskreis eine Anzahl secundärer Generatoren, die in den Wohnungen vertheilt werden, eingeschaltet. Da man zur primären Leitung keine allzu dicken Drähte benöthigt, so kann man viele derartige Leitungen führen und dadurch die Verwendung von Strömen, die keine allzu grosse Spannung haben, ermöglichen. Wird irgendwo elektrische Kraft benöthigt, so wird der primäre elektrische Strom veranlasst, durch den Apparat zu circuliren, was mittelst eines Kurbelumschalters mit einer einzigen Bewegung erzielt wird. Diese Einschaltung wird am Strommesser der Centralstation sofort bemerkt und sodann eine grössere Leistung des primären Generators bewirkt. An der Nutzstelle selbst kann man dann auf die oben beschriebene Art die Elektrizität beliebig auszunützen. Sollte dieses System wirklich, was wir kaum glauben können, was aber behauptet wurde, für die Praxis nicht den erwarteten Erfolg haben, so dient es sicherlich hervorragend dazu, einen neuen Schritt in der Entwicklung der Elektrotechnik anzubahnen, auf jeden Fall wird es angezeigt sein, dass die Elektrotechniker und Fachgelehrten unserer Ausstellungs-Commission diesem System die volle Aufmerksamkeit angedeihen lassen, um ein unparteiisches endgiltiges Urtheil über diese Secundär-Generatoren zu ermöglichen.

J. K.

Notizen.

Besuch der Ausstellung. Donnerstag, den 16. August, Vormittags halb 12 Uhr, ward die Internationale Elektrische Ausstellung eröffnet. Mit Einschluss der geladenen Gäste waren in der Rotunde an diesem ersten, vom denkbar schlechtesten Wetter begleiteten Tage, ungefähr 4000 Personen erschienen. — Der zweite, ebenfalls regnerische Ausstellungstag, Freitag der 17., brachte vom Süd-

portale 2266, vom Nordportale 983, zusammen 3249 zahlende Besucher. *Samstag, den 18.*, gestaltete sich das Wetter und auch der Besuch etwas günstiger und zwar besuchten im Ganzen 3610 Personen (Südportal: 2637, Nordportal: 973) die Rotunde. — Die an den ebengenannten und auch an den weiteren ersten Wochentagen stets eingehaltene *5 Uhr-Sperrstunde*, welche wegen der dringenden Vollendungsarbeiten zur Einrichtung der Abend-Ausstellung für nothwendig befunden wurde, hatte man Sonntag glücklicherweise auf 7 Uhr Abends verlegt, welcher Massnahme grösstentheils der reichlichere Besuch (Südportal: 6129, Nordportal: 2127, zusammen 8256 Personen) zuzuschreiben ist und die gefüllteren Räume der Rotunde konnten beinahe an die vergangenen Tage der Welt-Ausstellung erinnern. — An den darauffolgenden Tagen, *Montag, den 20.*, fanden 2328 beim Süd- und 1022 beim Nordportale, zusammen 3350, *Dienstag, den 21.*, beim Südportale 2019, beim Nordportale 885, zusammen 2904 Personen, *Mittwoch, den 22.*, im Ganzen 2794 Personen Einlass in die Rotunde. — Die allabendlich bei Anbruch der Dunkelheit vor der Rotunde sich findenden ungezählten, unzählbaren und nichtzahlenden Besucher der „*Aussen*“-Ausstellung dürfen wir schon wegen ihrer regelmässig wiederkehrenden Erscheinung nicht zu erwähnen vergessen. Wenn man die Anziehung sieht, welche die auf einem der beiden eisernen Mastbäume bereits leuchtenden fünf riesigen Bogenlampen im Vereine mit dem Reflector am Südportale auf das Publikum üben, wenn man sieht, wie besonders der letztgenannte bewegliche Reflector — der sein Lichtfeld bald auf die grünen Baummassen, bald auf die erstaunte und überraschte Menschenmenge wirft, bald den einen mit grösster Liebeshwürdigkeit auf der dort befindlichen auto-dynamischen Uhr mit Hilfe seiner Strahlen die Stunde erkennen, bald den anderen das Dunkel erhellend seinen Wagen finden lässt — die Menge zu fesseln vermag, ist es doppelt zu bedauern, dass die Abend-Ausstellung so lange verschoben; denn welch' eine Riesenzahl von Besuchern geht an diesen Abenden der Ausstellung, wie viel Ausstellungszeit dem Publikum verloren! — *Donnerstag, den 23.*, fanden in der Südwestgalerie die ersten Telephonexperimente und Abends zugleich die Eröffnung der Abend-Ausstellung statt. Tags darauf ist die erste Theatervorstellung (mikroskopische Bilder) probirt worden.

* * *

Die elektrische Eisenbahn zu Portrush. Diese Bahn, über deren Construction wir in der Nummer 2 d. Zeitsch. einen Artikel veröffentlichten, wird von Lord *Spencer* definitiv am 14. September eröffnet werden.

Vernichtung durch Elektrizität. Immer wieder finden sich mitleidige Seelen, die den Act einer gewalttamen Lebensvernichtung in möglichst menschlicher Weise durchführen wollen. Bei Gelegenheit einer kürzlich zu erfolgenden Execution in Durham ergriff *Mr. Cowen* im Hause der Gemeinen das Wort und fragte, ob nicht eine wissenschaftlichere Methode der Hinrichtung durch Elektrizität möglich wäre und regte dadurch zu eingehenden Discussionen über diese Frage an. Ein anderer Engländer, ein Herr *Schmul*, geht noch weiter und beantragt eine Züchtigung mittelst Elektrizität, was doch unserer hochgebildeten Zeit gewiss angemessener wäre, als neunschwänzige Katze und Ruthe. Warum nicht? Wenn man schon angefangen hat, die Pferde mittelst eines elektrischen Zaumes zu bändigen, so kann ganz leicht der Schulmeister der Zukunft des „Spanischen“ zu Gunsten eines „Rhumkorff's“ entzathen.

Telephoncalamitäten. Ein Oberst *Baggs* in Washington will bei seinem Restaurant sein Frühstück per Telephon bestellen. Er ruft ihn an und nachdem das übliche „Halloh“ erklingen, beginnt er ihm sein Menu zu entwickeln. „Ich bin der Pastor *Bathis*“, erhält er zur Antwort, „Sie müssen sich in der Nummer geirrt haben.“ Er ruft nochmals die Centrale an und entwickelt ein zweites Mal seinem vermeintlichen Wirthse seine culinaren Wünsche; hierauf hört er folgende Worte: „Schliessen Sie diesem Ausgehungen doch den Mund, ich will mich mit meinem Freunde C. unterhalten.“ Nach einem erneuten Anruf findet er sich in Verbindung mit einem Advocaten und schliesslich ersucht man ihn von der Centrale aus, genau die Adresse desjenigen anzugeben, mit dem er sich unterhalten will und nicht sämtliche Abonnenten in Aufruhr zu bringen.

Hierauf sendet er den herzlichen Wunsch zurück, die Centrale möge sich sammt ihren Insassen und sämmtlichen Telephons in's Pfefferland begeben. Wuttschnaubend eilt er zur Centrale, um seine Beschwerde gegen solche Unzukömmlichkeiten anzubringen. Dort findet er aber ein junges, ungewöhnlich hübsches Mädchen als Telephonbeamte und deren Anblick drängt 'all' die zornigen Reclamationen, die ihm auf der Zungenspitze schwebten, in sein Innerstes zurück; er entschuldigt sich stotternd bei der jungen Beamtin, die sich nach seinem Begehren erkundigt — dass er sie soeben in's Pfefferland gewünscht. „Ach, das thut gar nichts“, soll nach der „*Elektrical World*“ das Mädchen geantwortet haben, „darum brauchen Sie sich nicht im Mindesten zu entschuldigen; wir sind an derartige Zornesausbrüche gewöhnt, solche Missgriffe beim Telephon kommen ja täglich einige Male vor.“

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Antwort 3. Die Kraftlinien gehen bei der gedachten Maschine vom einen Pol in den Ring, in diesem bis zur nächsten Speiche, durch diese zur Achse und längs derselben auf der anderen Seite in umgekehrter Richtung zum entgegengesetzten Pole. Wird aber die Maschine bewegt, so werden die Kraftlinien aus einer Speiche in die nächste überspringen, so dass die Maschine nur als Wechselstrommaschine wirken dürfte.

Correspondenz.

J. F. in F. Da wir die genauen Dimensionen Ihres Locales und Schaufensters nicht kennen, sind wir auch nicht in der Lage, die Verantwortung weder für die Bejahung noch für die Verneinung Ihrer Frage zu übernehmen. Bei einer Glühlampe wird ein Uhrmacher genügend Licht zu den feinsten Arbeiten haben, besonders wenn dieselbe passend angebracht wird. Fragen Sie doch einen dortigen Elektrotechniker!

L. M. in Prag. Kommen Sie nur; es lohnt sich jetzt schon, die Ausstellung zu besuchen. Sie haben vor den Lücken zu viel Furcht. Beim Schluss dieser Nummer ist Alles fertig.

Herrn Gustav Jäger in Asch. Wir halten dafür, dass bei ihrer Maschine 1. die Anwendung von Neusilber statt des Eisens die Vertheilung des magnetischen Feldes, 2. die Anwendung von mehrerer paralleler Ringe die Masse des elektromotorischen unwirksamen Leitungsmaterials zu Ungunsten des Effectes verändert.

S. O. in A. Die Verlagsbandlung A. Hartleben in Wien veröffentlicht in den nächsten Tagen einen reich illustrierten „Führer durch die Internationale Elektrische Ausstellung“ mit einem Anhang über die Grundprincipien der Elektrizität, sowie einen beispieldosen wohlfeilen, mit 163 Abbildungen versehenen populären Leitfaden aus hervorragender Feder unter dem Titel: „Die Elektrizität.“

Inhalt.

Charles Wheatstone. (Biographische Skizze mit Porträt.) Von J. Sack.
Populäre Vorträge in der Ausstellung. Von Hedlinger.

Unsere Illustrationen. 1. Pavillon des österreichischen Handelsministeriums. 2. Pavillon der türkischen Abtheilung. 3. Die erste Beleuchtungs-Probe im Theater.

Ausstellungs-Gegenstände Kat.-Nr. 276. Von Dr. A. v. Waltenhofen. (Mit 4 Illustrationen.)

Automatische „Signalgeber“ mit Controle. Kat.-Nr. 33. Von L. Kohlfürst. (Mit 3 Illustrationen.)

Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. Von A. Oberbeck (Mit 5 Illustrationen.)

I. Note sur le transport de l'énergie électrique. — II. Note sur la production de l'énergie électrique. — III. Note sur l'utilisation pratique du transport de l'électricité. (Mit 1 Illustration.)
— **IV. Note sur la variation apparente de résistance d'un moteur électrique en mouvement.** Par Gravier. (Mit 1 Illustration.)

Optisch, akustisch, elektrisch? Von Franz Gattinger. (Schluss.)

Secundär-Generator (System Gaulard & Gibbs.) (Mit 3 Illustrationen.)

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Die elektrische Eisenbahn zu Portrush. — Vernichtung durch Elektrizität. — Telephoncalamitäten.

Fragekasten. — Correspondenz.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,

Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 8.

Wien, den 2. September 1883.

Nr. 8.

Luigi Galvani.

Ein eigenthümlich gemischtes Gefühl beschleicht uns, so oft wir den Namen *Galvani* lesen. Wir schulden dem gelehrten Anatomen zweifellos Anerkennung und sogar Dank; mit diesem Namen ist die Erinnerung an die Entdeckung der noch heute nach ihm benannten galvanischen Elektricität verbunden; andererseits scheint uns die Zufälligkeit seiner Entdeckung und die Hartnäckigkeit, mit welcher er gegen die gründlichen Forschungen *Volta's* auftrat und der Wahrheit und der Begründung auch der Lehre von der neuen Elektricität widerstrebte, uns jeder Anerkennung zu entlasten. Dennoch wäre es höchst ungerecht und einseitig, wollte man *Galvani* jedes Verdienst für die Entwicklung und den Fortschritt der elektrischen Wissenschaft absprechen, er bleibt immerhin der Entdecker der grundlegenden Erscheinung und hat durch seine fortgesetzten, wenn auch vielfach falsch aufgefassten Untersuchungen theils die *Volta'sche* Lehre von der Berührungs-Elektricität ausbilden geholfen, theils wurde er dadurch der Begründer einer neuen Wissenschaft — der Lehre von der thierischen Elektricität.



Galvani wurde am 9. September 1737 in Bologna geboren. Obwohl ihn sein Hang dem kirchlichen Berufe zudrängte, entschloss er sich auf den Wunsch seiner Eltern Medicin zu studiren und übte in der Folge die ärztliche Praxis in seiner Vaterstadt aus, wo er dann auch 1762 zum Professor der Anatomie ernannt wurde. Als solcher befasste er sich eifrig mit Untersuchungen über das sogenannte Nervenfluidum, die damals alle Kreise der Medicin auf das Lebhafteste beschäftigten. Es ist zweifellos constatirt, dass er dabei vielfach elektrische Experimente anwendete, und daher diejenigen nicht ganz Unrecht haben, welche behaupten, *Galvani* hätte es nicht allein dem Zufall zu verdanken, dass er nach zwanzigjährigen Untersuchungen die epochemachende Entdeckung mit dem Froschenkel machte. Was will man in solchen Dingen auch Zufall nennen? Früher oder später würde ein scharf beobachtender und scharf denkender Geist gewiss ebenfalls auf eine unvorhergesehene Weise — denn, wovon man keine Ahnung hat, das kann man nicht vorhersehen — eine ähnliche Entdeckung gemacht haben. Andererseits ist es gewiss immer ein glücklicher Zufall, der die Bedingungen für eine ganz

neuartige Erscheinung schafft. Ein Zufall ist es gewiss zu nennen, dass *Galvani's* Frau eine Froschsuppe gegen Katarrh verschrieben wurde und dass die ausgezogenen Froschschenkel in die Nähe der Elektrisir-Maschine kamen. Das erfolgte Zucken derselben infolge der Drehung der Maschine gab aber *Galvani* Anlass zu Ideen, die eine so kleine unscheinbare Thatsache nicht zu verdienen schien, und da hörte nun der Zufall auf. *Galvani* glaubte nämlich nichts Geringeres entdeckt zu haben, als das viel gesuchte und bisher nie gefundene Nervenfluidum oder, wie er es nannte, die Lebensflüssigkeit. Er verfolgte eifrig seine Entdeckung mit den Froschschenkeln und ein zweiter Zufall, wenn man schon will, führte ihn 1768 einen wesentlichen Schritt weiter. Die an einer Kupferspange aufgehängten Froschschenkel hatte er auf den Eisenstangen des Balcons befestigt; so oft die Froschschenkel das Eisen berührten, geriethen sie in lebhafte Zuckungen. War das nicht der schlagendste Beweis für die Existenz der Lebensflüssigkeit? Freilich hatte *Volta* bald darauf gezeigt, dass der Contact der zwei Metalle die Ursache der Erscheinung sei und dass nichts Anderes das Product der Berührung derselben ist, als Elektricität. *Galvani* ergab sich jedoch nicht, die Idee der Lebensflüssigkeit war in ihm so lebhaft, dass er auf alle Weise versuchte, durch neue und immer neue Versuche die Richtigkeit seiner Anschauungen darzuthun.

Diesen Versuchen ist es zu danken, dass *Volta* die Lehre von der Berührungs-Elektricität so vollständig ausgebildet und ihnen gebührt das Verdienst, *Volta* zur Entdeckung der *Volta'schen* Säule geführt zu haben. *Galvani* hatte die gleichen Erscheinungen auch mit einem Metalle an den Froschschenkeln erhalten; *Volta* bewies dann in der Folge, dass auch bei Berührung von Metallen mit Flüssigkeiten Elektricität erzeugt werde. Beide Gelehrte nahmen einen Standpunkt ein, von welchen jeder geradezu den des anderen ausschloss. Anfänglich hatte *Galvani* mehr und jedenfalls leidenschaftlichere Anhänger; später als *Volta* gesiegt, wurde aber *Galvani* jede Gerechtigkeit verweigert. Und doch giebt es einen Punkt, wo *Volta* im Unrechte und *Galvani* im vollen Rechte war. Letzterer hatte, um *Volta's* Einwände völlig zu entkräften, alle Metalle beseitigt und die Berührung des Muskels am Froschschenkel mit den Nerven des Rückgrates direct herbeigeführt und dabei ebenfalls Zuckungen des Froschschenkel beobachtet. Auch diese Erscheinung wurde von *Volta* ohne Weiteres auf Contact-Elektricität zurückgeführt. Dennoch lag in diesem Versuche in der That etwas ganz Neues und würde derselbe gewiss, wenn die Geister damals weniger aufgeregt gewesen wären, den Ausgangspunkt zu den Untersuchungen über die thierische Elektricität geboten haben. Erst 1827 nahm *Nobili* diese Untersuchungen wieder auf, die in neuer Zeit an *Dubois-Reymond* ihren glänzenden Vertreter gefunden haben.

Galvani sollte in seinem Alter noch von einem schweren Schmerze getroffen werden. Die französische

Republik hatte ihre Herrschaft auch über Italien ausgebreitet und *Galvani* wurde aufgefordert, den Eid der Treue zu leisten. Da er das mit seinen Anschauungen nicht verträglich fand, wurde er von seiner Lehrkanzel entfernt und zog sich tiefergekränkt und ohne die Mittel zum Lebensunterhalte in das Haus seines Bruders zurück, wo er an einem langsam zehrenden Fieber dahinsiechte. Erst später, für *Galvani* schon zu spät, beschloss die Regierung der Republik, ihn in Hinblick auf seine Gelehrsamkeit, seine Verdienste um die Wissenschaft und seinen berühmten Namen in die frühere Stellung wieder einzusetzen. Er starb in Bologna am 4. December 1798.

Gehört *Galvani* auch nicht zu jenen Genies, welche der Menschheit mit einem Male ein ganzes weites Gebiet des Wissens ausgebildet im Testamente hinterlassen, so gebührt ihm doch unbestritten das Verdienst, zwei neue Wissenschaften angeregt zu haben. Die galvanische und physiologische Elektricität führen ihren Ursprung auf *Galvani* zurück.

Dr. J. P.

Die Abend-Ausstellungen.

Von den Höhen des Kahlenberges und noch besser von dem niedriger gelegenen Nussberg aus hat man derzeit einen wundervollen Anblick, sobald in der Rotunde die elektrischen Lichter aufflammen. Im nebeligen Dunstkreise, der sich über dem grossstädtischen Häusermeere ausbreitet, reflectiren die Gasflammen der Strassen und Plätze einen gelbröthlichen Schein. Rechts zieht sich dieser Widerschein bis an die Bergeinsattelung des Wienerwaldes hin, durch welche dessen Flüsschen in die Donau ebene tritt, links bis an die Waldpartie der Praterau. Dort wird der dämmerige Widerschein der Gasflamme scharf begrenzt durch das hellstrahlende volle Weiss der elektrischen Flammen auf und bei dem Ausstellungsgebäude. Wie an einer Flussmündung zwei verschieden tingirte Strömungen noch ein erheblich Stück thalabwärts unvermischt neben einander zu bemerken sind, so scheiden sich die beiden Lichtmassen in dem weiteren Ausblick gegen den Horizont. Hinter der Rotunde verschwinden unter dem Lichtschleier derselben die Linien der Landschaft; auch bei klarem Sternenschein zeigt sich nur ein chaotisches Dunkel und ein noch so scharfes und geübtes Auge vermag jenseits des Lichtkegels und über denselben hinweg kaum die dunklen Umrisse der Pressburger Berge wahrzunehmen; durch den Gaslichtnebel jedoch bemerkt man deutlich den Rücken des Laaerberges und weiter rückwärts am Rande des Horizontes mit diesem verschwimmend die Wellenlinie des Leitha-Gebirges. Die Rotunde selbst und ihre Umgebung sieht ganz fremdartig, wie eine fantastische Theater-Decoration zum Carneval aus. Buschpartien und Baummassivs um den Riesenbau sind stellenweise scharf beleuchtet und vom kreidigen Scheine der Bogen-

lampen und Reflectoren wie mit einem Frostreif übergossen; das Gebäude aber ist in dämmeriges Halbdunkel gehüllt und nur vereinzelte Kanten und Kuppeln treten bestimmter hervor aus dem wirren Gewoge directer und reflectirter Lichtströme. Weit oberhalb derselben, von ihrem Gischt kaum beleckt, thront ruhig und erhaben die grosse Trommel der Rotunde, deren Bogenöffnungen als ein Wahrzeichen der elektrischen Ausstellung meilenweit sichtbar in das Land hinausleuchten. Den Donaufahrern, die verspätet auf den Localdampfern vom Klosterneuburger Weinkeller oder der Bierquelle im Tuttendörfel heimkehren, winken diese Lichtthore, die hocharhaben über dem dunklen Baumeere der Auen erstrahlen, ihren einladenden Willkommgruss zu, den frohen Abend mit einer Wallfahrt nach der Rotunde anregend und nutzbringend zu schliessen.

Sie werden es nicht bereuen, wenn sie diesem Winke folgen. Im Prater selbst bietet der Ausstellungs-Palast mit seiner Umgebung wieder ein neues, noch anziehenderes Bild. Hier, in der unmittelbarsten Nähe der grossen Beleuchtungs-Objecte selbst, sind Licht und Schatten weit schärfer vertheilt, als sie beim Anblicke aus der Ferne sich zeigen. Biegt man aus der Hauptallee durch die grosse Avenue zum Südportale ein, so erstrahlt der Arkadengang in Tageshelle, der, rechts und links von der monumentalen Façade des Transeptes, entlang der Südost- und Südwest-Galerien, sich hinzieht. Die Bogenlichter auf den beiden hohen Masten erleuchten die Pfade, die Rasenpartien, die Busch- und Baumgruppen so intensiv und eigenartig, dass man in eine Schneelandschaft zu gerathen glaubt und bei längerem Aufenthalt in diesen Alleen auch schneblind wird. Aus den Rundfenstern über dem Portal werfen die Reflectoren ihre Lichtbündel weit hinaus in den Park und zeichnen in dem duftigen Nebel, der von dem feuchten Grunde aufsteigt, Strahlenkegel, die an die ausschliessenden Strahlenbündel eines Nordlichtes erinnern.

Die grosse Masse des Ausstellungsbaues erscheint trotz dieser Fülle von Licht allerwärts, wo nicht die Strahlen direct auffallen, in nächtliches Dunkel gehüllt. Von dem grossen Cassettenwerke der Rotunde ist nichts sichtbar, dafür aber, hoch oben in der Luft schwimmend, ein mystischer Tempelbau: die grosse Trommel mit ihren mächtigen, hellleuchtenden Fensterbogen. Nach all' diesen aufdringlich grellen, blendenden und trotzdem schon um seiner Originalität Willen anmuthenden Eindrücken findet das Auge in der Dämmerung des Portal-Einganges zum Transepte und in dem matt erleuchteten Glasgemälde oberhalb des Hauptthores einen wohlthuenden Ruhepunkt.

Tritt man in das Innere, so wirkt auch hier die Fülle des Lichtes anfangs geradezu erdrückend. Allmählich aber gewöhnt sich das Auge an die Helligkeit ebenso, wie es sich an das Dunkel gewöhnt und findet sich allgemach wieder zurecht in dem „Lichtmeere“.

Glücklicherweise sind die Lichtobjecte im Innenraume derart vertheilt, dass man stets wieder aus überhellten Räumen in mässiger erleuchtete gelangen kann. Insbesondere gewährt der Mittelgrund der Rotunde selbst, wo die Ruhebänke angebracht sind, einen solchen Erholungsort für die übersättigten Augen, in welchen auch deshalb die Massen des Publikums immer wieder von ihren Ausflügen in die Seitengalerien und zu den Interieurs zurückkehren und von dem sie wieder zu neuem Rundgange aufbrechen. Vorderhand begnügt sich übrigens in den Abendstunden die überwiegende Mehrzahl der Besucher vollauf mit dem Schwelgen in dem Lichtrausche. Viel weniger als in den Tagesstunden bemüht man sich um die Erkenntniss der ausgestellten Maschinen und Apparate.

Wohl stockt der Strom auch jetzt noch dort, wo sachkundige Erklärer bei den Ausstellungs-Objecten sich gefällig zeigen, aber vor der Hand sind leider solcher Ciceroni noch wenige, trotz der Aufforderung des Directoriums an die Aussteller, auch hierauf ihr Augenmerk zu richten; die surrenden, schwingenden, funkensprühenden, seltsam gestalteten Wunder-Apparate werden unbegriffen angestaunt, als etwas, was unendlich interessant sein müsste, wenn man es verstünde, und von dem man sich auf Treu und Glauben imponiren lassen dürfe. Vorläufig ist es, wie bereits bemerkt, die Lust und Freude am Licht selbst, der Lichtrausch, der die grossen Massen in den Ausstellungsraum zieht und dort geradezu bestrickt. Selbst die Interieurs mit ihrer discreteren Beleuchtung und ihren hundertfältigen Kunstgegenständen, die Gemälde-Galerie und die Telephon-Abtheilung, sonst die Anziehungspunkte des grossen Publikums, haben momentan ihre magnetische Kraft verloren und werden erst wieder zur Geltung kommen, wenn die mit elementarer Gewalt packende Lichtfülle, welche in den Abendstunden die Ausstellung endlich aufweist, den Reiz der Neuheit verloren hat, wenn man sich an dieselbe gewöhnt und im Walde auch wieder die einzelnen Bäume sehen lernt.

Mit der Eröffnung der Ausstellung in den Abendstunden am letzten Donnerstage ist der grosse Wurf gelungen, der über das „Einschlagen“ der Exposition entscheidet. Zahlen beweisen! Seit die Ausstellung auch Nachts eröffnet ist, hat sich die Ziffer der Besucher nahezu verdreifacht und mehr als zwei Drittel der Besucher kommen in den Abendstunden in die Rotunde. Hoffentlich dauert dieser Andrang durch die zwei Monate bis zum Schluss der Exposition fort und macht alle Besorgnisse wegen eines finanziellen Misserfolges derselben zu Schanden. Die Aspecten hiefür sind günstig; bis zu dem Zeitpunkte, in welchem derjenige Theil der schaulustigen und wissbegierigen Bevölkerung Wiens ihr Pensum absolvirt und ihrem Bildungsdrange oder ihrer Neugierde den unerlässlichen Tribut gezollt, rücken aus den Villeggiaturen und den Bädern die „oberen Zehntausend“ ein, die es mit einem

einmaligen oder zweimaligen Besuche nicht bewenden lassen. Das Uebrige werden die speciellen Anziehungsmittel, die Telephon-Concerte, die Theater-Vorstellungen und die Vorlesungen besorgen, sobald dieselben endlich einmal alle in regelrcchter Reihenfolge functioniren. Die allgemach verbesserten und vermehrten Communicationsmittel, insbesondere die in den nächsten Tagen ihrer Vollendung entgegengehende Tramway-Linie Praterstern-Rotunde werden die für einen Massenbesuch so abträglichen Witterungseinflüsse neutralisiren, wenn im September mit den Aequinoctialstürmen die Herbstregen im Prater alle Fusssteige ungangbar machen. Es gilt fortan nur, die Situation auszunützen und auch das Interesse der grossen Masse der „elektrischen Laien“ halbwegs wach zu erhalten.

Dazu bedarf es wahrlich seitens des Directoriums der Ausstellung weit weniger einer besonderen Erfindungsgabe, als einiger Empfänglichkeit für die berechtigten Wünsche der Besucher, einiger Feinfühligkeit, um aus den Stimmen des vielköpfigen Publikums das Richtige herauszufinden und einiger Rührigkeit, dieses Richtige durchzuführen.

Hedlinger.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

(Katalog Nr. 19, 32, 33, 41, 42 und 52.)

Von *J. Krämer.*

Es wurde in unserem Organe schon einmal darauf hingewiesen, dass die österreichischen Eisenbahnen in selbstlosester Weise bestrebt waren, in der Wiener Elektrischen Ausstellung alles das zur Anschauung zu bringen, was zur Sicherung der Person und des Eigenthums, was zur Aufrechthaltung der Regelmässigkeit des Verkehrs beim Eisenbahnbetriebe in Verwendung steht und wobei sich die Verwaltungen der Elektrizität bedienen.

Von fremdländischen Bahnen haben wir bis jetzt nur die französischen „Compagnies des chemins de fer du Nord“ und „de l'Est“, beide aber sehr imposant und geschmackvoll arrangirt, bemerkt.

Von den deutschen Bahnen hat sich keine bei dieser Ausstellung betheiligt; die lassen — wie *Kohlfürst* sagt — ihren Papa *Siemens* nicht nur für die Deckung ihrer Bedürfnisse, sondern auch für die Ausstellungen sorgen.

Es ist das ebenso bequem als billig; ein derartiges Monopol kann aber der Verbesserung der Apparate und der Vielgestaltigkeit der Ideen nicht einträglich sein, was in der Ausstellung recht augenscheinlich zu Tage tritt.

In Deutschland regt *Siemens* die Bedürfnisse an und beschafft dann die nöthigen Apparate nach allerdings vorzüglichen Modellen, die ebenso praktisch als gediegen im Berliner Hause dieser Weltfirma ausgeführt werden. In Oesterreich ist das anders. Da tritt das Bedürfniss aus der Praxis an den Telegraphen- und Eisenbahn-Beamten heran; dieser fasst die Idee und entwirft meistens auch die

Construction, welche dann in vortrefflicher Weise von den Wiener Mechanikern, die sich in diesem Fache mit Recht eines ausgezeichneten Rufes erfreuen, und nicht nur das beste Wollen, sondern auch ein umfassendes Können bei einem ausgewählten Hilfspersonale einsetzen, ausgeführt wird. Das vorstehend gependete Lob ist hier nur reproducirt, wurde übrigens insbesondere von den Engländern anlässlich der Pariser Ausstellung verificirt. Daher kommt es, dass in der Oesterreichischen Ausstellung so viele Eisenbahn-Fachleute als Erfinder auftreten, eine Erscheinung, die in anderen Ländern nur äusserst sporadisch, ja fast gar nicht beobachtet wird, und die der Intelligenz und der Fähigkeit der österreichischen Erfinder das beste Zeugniss giebt.

Dass trotzdem in der Oesterreichischen Abtheilung eine genaue Einheitlichkeit dort gefunden wird, wo sie erwünscht ist, und eine Verschiedenheit dort besteht, wo diese nöthig ist, das giebt der Leitung dieser Bahnen, das giebt den ausführenden Ingenieuren und jenen Telegraphenbau-Anstalten, welche die Apparate lieferten und die Montirung besorgten, ein glänzendes Zeugniss über das richtige Erkennen der gestellten Aufgabe und die praktische Lösung derselben. Bringen wir hiefür ein Beispiel: Während in der Form bei den optischen Signalen kaum zwei gleichartige in der Eisenbahn-Abtheilung zu finden sind, haben sich eine Anzahl Bahnen, und zwar die Südbahn, Franz Josef-Bahn und Nordwestbahn sowohl mit den Morse-Hauptlinien als mit den Glockensignal-Linien ohne jede specielle Vorkehrung und Einleitung zusammengeschaltet, und es ist nun in der Rotunde eine Correspondenz zwischen den Abtheilungen dieser drei Bahnen möglich, was das höchste Interesse des Laien-Publikums erregt und bei jeder Benützung einen Kreis wissbegieriger Ausstellungsbesucher um den Telegraphirenden versammelt, welche den letzteren allerdings oft auch mit den komischsten Fragen bestürmen und zu Explicationen förmlich zwingen.

Die durch dieses Zusammenschalten von Apparaten gänzlich verschiedener Bahnen, und zwar verschieden in den Zeiten ihrer Erbauung und sehr verschieden in dem Entwicklungsgange und den Entwicklungs-Phasen bewiesene Einheitlichkeit der Telegraphen-Einrichtungen, kann sowohl jene, welche für die Verstaatlichung aller Bahnen schwärmen, als auch solche, die bei jeder Einrichtung auf deren Verwendbarkeit und Ausnützbarkeit in Kriegsfällen reflectiren, lebhaft befriedigen. Dass auch bei den Signalmitteln nur die Form verschieden ist, das Wesen aber ziemlich gleichartige Grundzüge aufweist, dafür hat die einheitliche Signalisirungsvorschrift in Oesterreich gesorgt.

Wir beginnen hiermit eine Reihe von Referaten über die Expositionen der Eisenbahnen und setzen dabei die Kenntniss der allgemeinen gebräuchlichen Apparate voraus, da uns der gebotene Raum nur gestattet, die weniger gebräuchlichen und die ganz neuen Einrichtungen ausführlicher zu besprechen.

Katalog Nr. 19. (Südöstliche Halbgalerie.)

Die *Oesterreichische Nordwestbahn* hat ihre Ausstellungs-Objecte in und an einem geschmackvoll aufgebauten Pavillon untergebracht, der das erste Object in der südöstlichen Halbgalerie bildet und den wir in der nächsten Nummer auch im Bilde veranschaulichen werden. Auf einem nach der Type der Oesterreichischen Nordwestbahn angefertigten Tisch ist vor Allem eine Glockensignal-Station, d. i. eine Station aufmontirt, in der zwei Glockenlinien endigen, und in der keine *Morse*-Hauptlinie eingeschaltet ist. Dieser Fall dürfte in der Praxis äusserst selten vorkommen und bietet daher hier besonderes Interesse. Daneben ist eine vollkommene Translations-Station für Ruhestrom mit sehr praktisch construirtem Umschalter aufgestellt. Translations-Apparate, das sind solche, die dazu dienen, telegraphische Zeichen automatisch von einer Linie auf eine andere zu übertragen, kommen allerdings immer mehr und mehr ausser Gebrauch, weil sie eine continuirliche Quelle von Linienstörungen bilden; das hier gegebene Arrangement zeigt aber einen tadellos functionirenden Apparat, und wäre nur zu wünschen, dass alle derartigen Einrichtungen auf dieselbe Weise in längeren Linien functioniren. Diesen Apparaten, sowie allen anderen, welche die Nordwestbahn in Verwendung hat, und die mit peinlicher Strenge nach ein und derselben Type gebaut sind, sieht man an, dass sie mit anerkennenswerthem Vorbedacht bestellt und ausgeführt sind; man sieht dem ganzen Arrangement an, dass der Telegraphendienst bei dieser Bahn in einer Weise besorgt ist, die geradezu mustergiltig bezeichnet werden muss und die vollste Anerkennung verdient. Alles macht da den erfreulichen Eindruck des wohl überlegten, zielbewussten und praktischen Vorgehens und zeigt, dass die Leitung des Telegraphendienstes nicht nur in bewährten Händen liegt, sondern dass derselbe auch seitens der Anstalt in munificenter Weise mit allen Neuerungen unterstützt wird. Wir sehen in diesem Pavillon Telephon-Stationen nach den Systemen *Ader* und *Berliner*; der Pavillon ist nicht nur des Ausstellungs-Effectes wegen mit Glühlichtern erleuchtet, er zeigt uns auch eine sehr praktische Schutzvorrichtung für Glühlampen, wie sie bei der Oesterr. Nordwestbahn in Werkstätten verwendet werden.

Die Batterie-Stellage ist mit *Meidinger*-Ballon-Elementen ausgestattet, auch einige *Markus*-Permanenz-Elemente sind auf derselben zu finden. Ueber den Werth der Ballon-Elemente wird gestritten, sie wurden und werden bei den meisten Anstalten beseitigt, weil sie in Störungsfällen schwer zu controliren und häufig Veranlassung zu Stromunterbrechungen bieten. Dass sie sich bei der Oesterr. Nordwestbahn trotzdem so ausserordentlich gut bewähren, kann nur damit erklärt werden, dass dort einem gut geschulten Personale die Bedienung der Batterien obliegt und diesem Dienstzweige die grösstmögliche Sorgfalt gewidmet wird. Die Er-

folge, die bei dieser Bahn mit den Ballon-Elementen verzeichnet werden, sind bei der allgemeinen Stimmung gegen dieses Batterie-System geradezu überraschend.

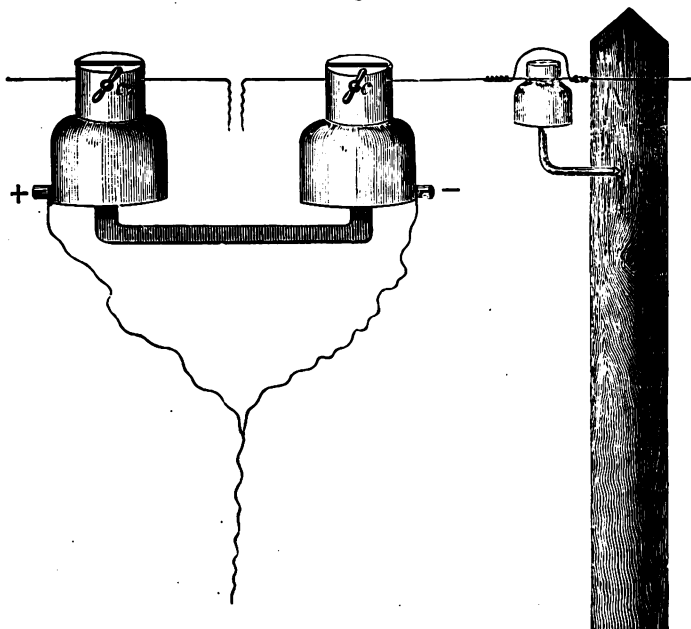
Es ist hier ferner ein elektrisches Distanz-Signal (System *Hohenegger*) in natürlicher Grösse ausgestellt und in Function, das deswegen insbesondere interessant ist, weil dieses System seit mehr als 12 Jahren auf sämmtlichen Stationen dieser Bahnverwaltung zufriedenstellend in Verwendung steht, ohne dass durch dasselbe ein Unglück provocirt wurde, trotzdem bei demselben ein Hauptprincip für Distanzsignal-Anlagen nicht berücksichtigt werden konnte. Diese Signale sind nämlich speciell für Inductionsbetrieb eingerichtet und bei einem solchen lässt sich die Bedingung, dass das Signal automatisch „Halt“ zeigt, wenn in der Leitung ein Fehler eintritt, absolut nicht erfüllen. Da nun dieses Signal sehr gut functionirt, nach den von der Bahnverwaltung in den technischen Referaten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen veröffentlichten statistischen Daten die geringsten Durchschnittsziffern für Störungsfälle aufweist und gewiss in sehr vielen Fällen anerkennenswerthe Dienste geleistet hat, mag dies die Veranlassung gewesen sein, dass nun auch bei den übrigen Bahnverwaltungen der billigere und praktischere für die meisten Fälle verlässlichere Inductionsbetrieb jenem mit galvanischen Batterien vorgezogen wird. Die österreichische General-Inspection erhebt nunmehr auch gegen diesen Betrieb keine Einwendung mehr, und ist dies, wie gesagt, hauptsächlich der trefflichen Verwendbarkeit dieses Signales zu danken. Der Betrieb desselben ist billig, die Anlage dagegen (dreifache Leitung) theuer.

Neu ist in dieser Abtheilung eine ambulante Telegraphen-Station für Ruhestrom, nach den Angaben des Telegraphen-Vorstandes dieser Bahn, Herrn Ober-Ingenieur *Bechtold*, zusammengestellt. Sie besteht aus einem *Morse*-Farbschreiber, einem Taster, Boussole und einer Kabelrolle; Alles sehr compendiös und praktisch arrangirt. Ein Relais ist dabei nicht angewendet. Das Kabel endigt in einer Einschalte-Vorrichtung, die wir in der nebenstehenden Fig. 1 veranschaulichen. Sie besteht aus zwei, durch einen Bügel mit einander verbundenen eisernen Haltern, die wie die Porzellan-Isolatoren geformt, von einander aber isolirt sind. Werden die Halter an einer Leitung befestigt, was mittelst der Schrauben *c c*, bewerkstelligt wird, so kann man die Leitung zwischen den beiden Haltern mit der Drahtscheere durchschneiden und die ambulante Station ist eingeschaltet, da der elektrische Ruhestrom nunmehr durch die Halter über das Kabel zum Schreib-Apparat circulirt.

Eine ähnliche Vorrichtung werden wir bei der Besprechung der Südbahn-Exposition zu erläutern haben. Wer weiss, wie oft ein solcher Apparat in den verschiedensten Fällen des Eisenbahndienstes gebraucht wird, der wird den Werth einer jeden

derartigen Zusammenstellung, wenn sie so praktisch wie diese ist, vollkommen ermessen.

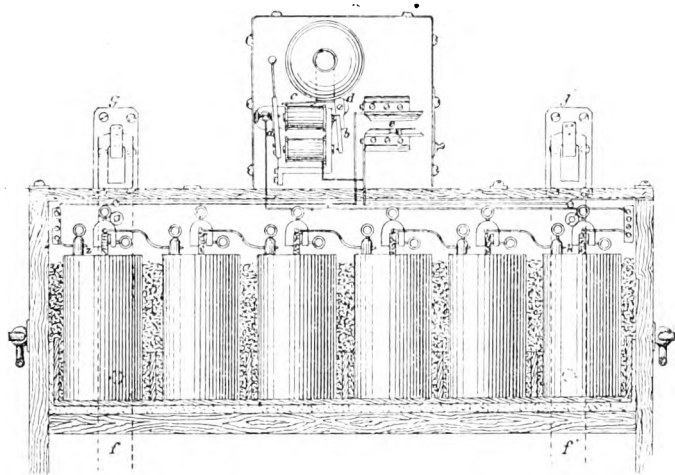
Fig. 1.



Sehr interessant ist hier auch ein elektrisches Intercommunications-Signal, ebenfalls vom Herrn Oberingenieur *Bechtold* entworfen und construiert. Nachdem die Darstellung einer solchen Signalanlage in Eisenbahnwaggons nicht thunlich war, hat Herr *Bechtold* das Arrangement sehr praktisch und leicht übersichtlich auf andere Weise zur Anschauung gebracht. Die Intercommunications-Signalanlagen sind bestimmt, bei etwaigen Gefahren eine Verständigung zwischen den in den Coupés sitzenden Passagieren und den Eisenbahn-Conducteuren zu ermöglichen. Das kann entweder mechanisch oder pneumatisch oder elektrisch geschehen. In der elektrischen Ausstellung sind natürlich nur letztere dargestellt.

Das System *Bechtold* nun bringen wir in den Figuren 2—6 in seinen charakteristischen Theilen abgebildet. Fig. 2 zeigt den im Conductorwagen

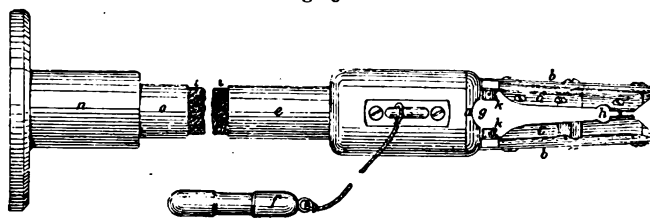
Fig. 2.



aufgehängten Batteriekasten mit der Alarmglocke, welche gegen die Erschütterungen beim Fahren unempfindlich ist, und in Action gesetzt einen sehr kräftigen Ton giebt, der nicht überhört werden kann. Die Construction dieser Glocke ist aus der

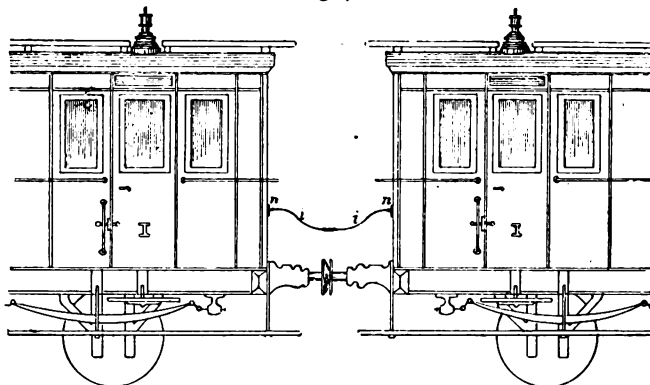
Zeichnung ersichtlich. Von diesem Apparat gehen zwei von einander isolirte Leitungen über den ganzen Zug und wird der Anschluss zwischen den Waggons

Fig. 3.



mittelst der in den Fig. 3 und 4 abgebildeten Kuppeln bewirkt.

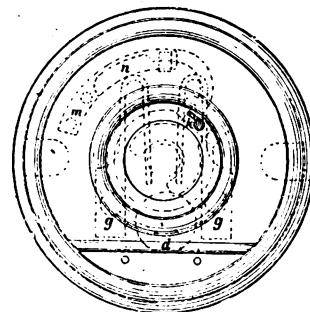
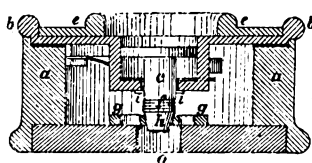
Fig. 4.



Herr *Bechtold* betont, dass er hiezu die *W. H. Prece'sche* Leitungskuppel verwendet hat. Wesentlich verschieden von den allgemein bekannten Rosetten-Tastern sind die zu diesem System gehörigen Coupé-Taster (Fig. 5 und 6), bei denen elegante

Fig. 6.

Fig. 5.



Form glücklich mit sicherer Contactherstellung und allen übrigen Anforderungen an derartige Apparate vereinigt sind. Diese Taster werden in den Coupés vertheilt und so wie die Taster der Haustelegraphen in die oben erwähnten zwei Leitungsstränge eingeschaltet. Reisst man das Schutzpapier an diesen Tastern durch, so drückt man gleichzeitig am Tasterknopf und stellt dadurch einen dauernden Contact her, der die Leitung schliesst, die Alarmglocke in Action setzt und so die verlangte Hilfe herbeiruft. Die Erfolge, die mit diesem Apparat erzielt worden sind, sollen vollkommen zufriedenstellen.

Wenn wir noch der Darstellung diverser Glocken-Apparate der verschiedenen Schaltungen, Ein- und Zuführungen, die mustergiltig ausgeführt sind, erwähnen, so geschieht es nur, um vollständig Alles zu erschöpfen, was bei dieser Abtheilung Schönes und Interessantes zu finden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung.

Von

A. Oberbeck,

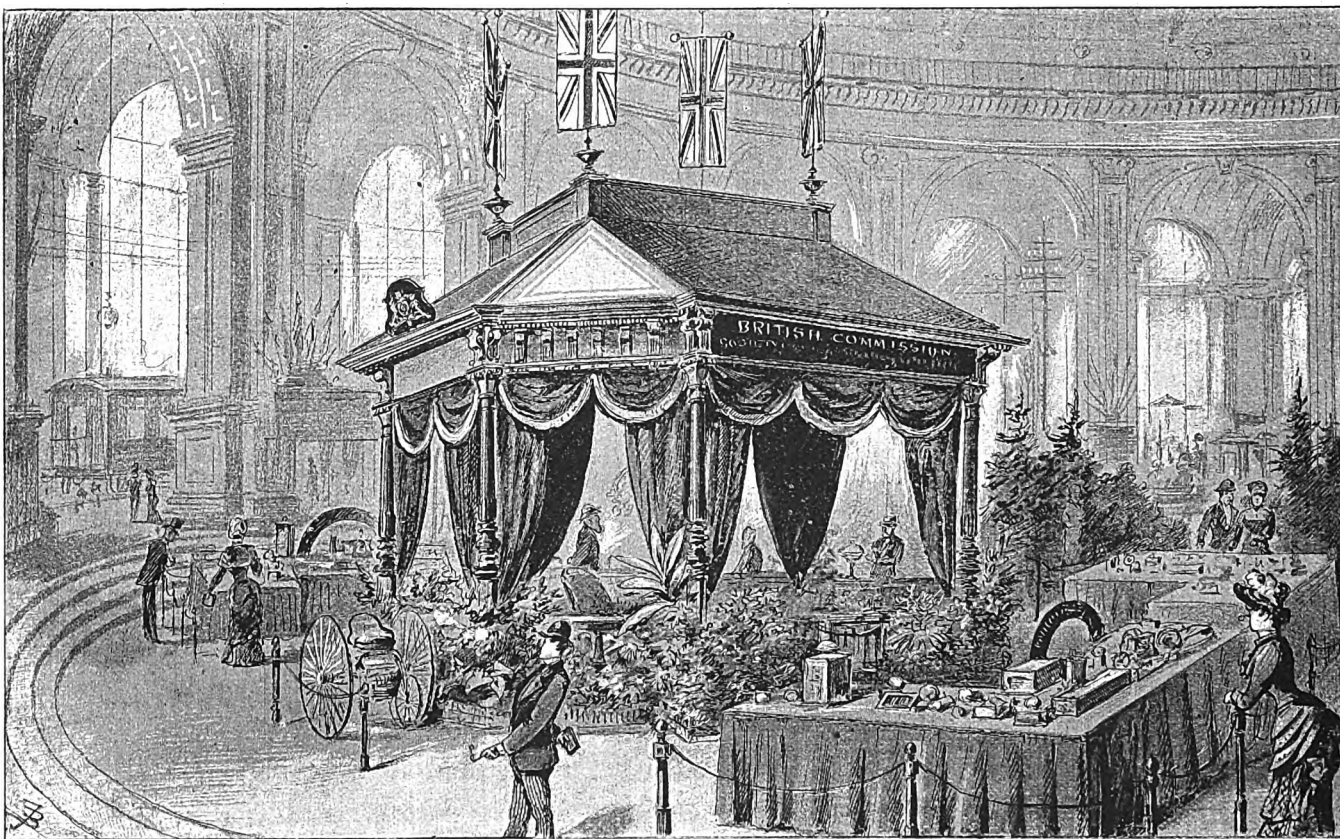
Professor an der Universität Halle a. S.

(Schluss.)

Bei allen Mikrophon-Telephon-Versuchen kann man sich leicht überzeugen, dass das zweite charakteristische Moment der Schallbewegung, *die Tonhöhe*, stets correct übertragen wird. Da der ganze Vorgang auf dem Mitschwingen der schallempfindlichen Theile des Mikrophons und Telephons beruht, so musste man von vornherein ein solches Resultat erwarten. Trotzdem ist dasselbe bei näherer Betrachtung sehr interessant, da es uns für eine der

merkwürdigsten Eigenschaften des elektrischen Stromes, die wir noch keineswegs als ganz aufgeklärt ansehen können, einen neuen und schlagenden Beweis liefert.

Die tieferen Töne der menschlichen Stimme bedingen bei ihrer Wirkung auf das Telephon etwa 500, die höchsten bis zu 2000 Stromwechsel in der Secunde. Mit geeigneten Instrumenten kann man aber die Tonhöhe so weit steigern, dass mehr als 20.000 Stromwechsel zu ihrer Uebertragung erforderlich sind. Durch Einwirkung solcher Töne erfährt nun die elektromotorische Kraft am einen Ende der Leitung eine gleiche Anzahl periodischer Veränderungen. Sind keine besonderen Ursachen der Verzögerung vorhanden, wie z. B. bei unterseeischen



Pavillon der britischen Commissäre und Aussteller (Kat.-Nr. 301).

oder unterirdischen Kabeln, so gehorcht der elektrische Strom in der ganzen Leitung sofort dem an dem einen Ende gegebenen Bewegungsantrieb. Diese Erscheinung beruht auf der ausserordentlich grossen Fortpflanzungs-Geschwindigkeit einer Störung des elektrischen Gleichgewichts, welche ungefähr der Lichtgeschwindigkeit von 300.000 km gleichkommt. Im Vergleich hiezu sind die Entfernungen, in welche man noch telephonisch Schall fortpflanzen kann, verschwindend klein.

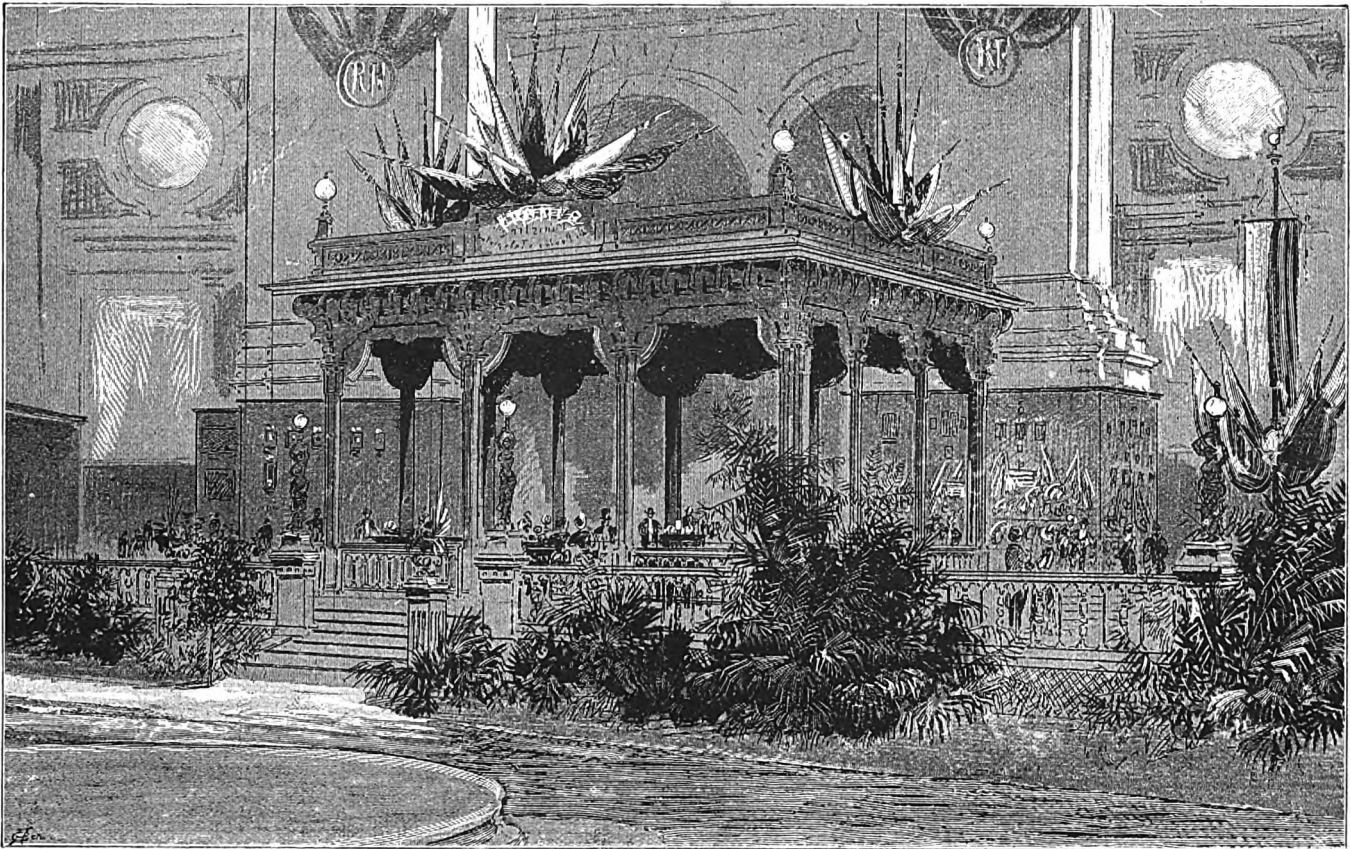
Aber nicht allein der elektrische Strom erfährt die oben genannte Anzahl periodischer Veränderungen. Auch der Magnetismus der beiden Eisenkerne muss denselben zu folgen im Stande sein. Es ist bekannt, dass die in der Telegraphie angewandten, elektromagnetischen Apparate es mit sich bringen, dass eine gewisse Grenze in der Schnellig-

keit der Aufeinanderfolge telegraphischer Zeichen nicht überschritten wird. Die Schallübertragung durch das Telephon zeigt, dass dies hauptsächlich an der Trägheit des Magnetismus liegt, und dass wenigstens bei Benützung dünner Eisenkerne der Magnetismus derselben ohne merkliche Verzögerung den Impulsen der magnetisirenden Kräfte folgt.

Auch die charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Schalls, welche man gewöhnlich als *Klangfarbe* bezeichnet, werden wenigstens zum Theile bei der elektrischen Uebertragung erhalten. Zwar wird Niemand behaupten, dass die in dem Telephon gehörten Töne — auch ganz abgesehen von der Schwächung — sich genau so anhörten, wie die sie erregenden Klänge. Sieht man aber von einer gewissen Veränderung in dieser Beziehung ab,

welche *alle* übertragenen Töne und Worte erleiden, und mit welcher das Ohr sich merkwürdig schnell vertraut macht, so kann man die ursprüngliche Klangfarbe noch ziemlich richtig beurtheilen. Man ist sehr wohl im Stande zu unterscheiden, ob ein und derselbe Ton von einer menschlichen Stimme gesungen, von einer Violine gespielt oder von einer Pflöge oder Trompete geblasen wird. Man erkennt deutlich die Sprache bekannter Personen und kann ihre Eigenthümlichkeit wohl unterscheiden. Der beste Beweis aber, dass die Klangfarbe nur wenig gestört wird, liegt darin, dass man gesprochene Worte deutlich versteht, also besonders die verschiedenen Vocale heraushört, deren akustische Verschiedenheit allein auf der Klangfarbe beruht.

Wie wenig gerade der elektrische Vorgang der Uebertragung auf die Klangfarbe von Einfluss ist, dafür sprechen einige Versuche, welche *Hermann* in Zürich im Jahre 1878 angestellt hat. Bei denselben befanden sich die beiden Telephone in verschiedenen Stromkreisen, wie die auf der nächsten Seite (122) abgedruckte Figur 6 zeigt. Das erste Telephon sandte seine Wechselströme durch eine Rolle A, welche auf B inducirend wirkte. Die Inductionsströme von B gingen durch eine Rolle C, welche wiederum inducirend auf D wirkte. Erst in diesem dritten Kreis befand sich Telephon II. Trotzdem — und selbst bei noch grösserer Anzahl der Uebertragungen — konnten die in I hineingesprochenen Vocale in II sehr deutlich unterschieden



Pavillon des françaischen Post- und Telegraphen-Ministeriums (Kat.-Nr. 116).

werden. Diese Versuche gaben zu einer theoretischen Erörterung Veranlassung, bei welcher gleichzeitig von *v. Helmholtz* und *H. F. Weber* in Zürich der Nachweis geliefert wurde, dass zwar eine Veränderung der Klangfarbe nicht ganz vermieden werden kann und dass dieselbe besonders bei mehrfacher Uebertragung der angegebenen Art erfolgen muss, dass dieselbe aber nicht so weit geht, um die Eigenthümlichkeit der Klangfarbe ganz zu zerstören. Wir werden daher wohl behaupten dürfen, dass die nicht zu verkennende Veränderung des übertragenen Klanges weniger in dem elektrischen, als in dem akustischen Theile der Uebertragung zu suchen ist.

Jedem Körper, wenigstens jeder Platte, jedem Hohlraume etc. kommt eine Reihe von Tönen

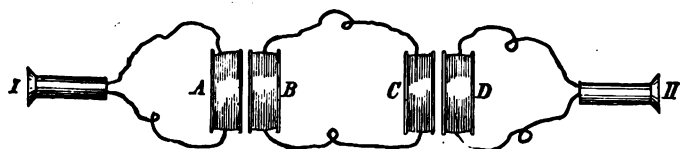
zu, welche denselben eigenthümlich sind. Bei passender Erregung (Klopfen etc.) kann man dieselben mehr oder weniger deutlich wahrnehmen.

Bei einer den Körper treffenden Schallbewegung der Luft wird er dann am stärksten zum Mitschwingen gezwungen, wenn die Tonhöhe des erregenden Gehalts mit einem seiner Eigentöne übereinstimmt. Man bezeichnet diese Erscheinung bekanntlich als *Resonanz*.

Wenn das Telephon bereits eine ausgebreitete Verwendung als sicheres elektrisches Beobachtungsinstrument, besonders als Galvanoskop von grösster Empfindlichkeit gefunden hat; so ist das Mikrophon als akustisches Beobachtungsinstrument von Wichtigkeit. Mit Hilfe mikrophonartiger Vorrichtungen kann man z. B. einen Einblick in die merkwürdigen

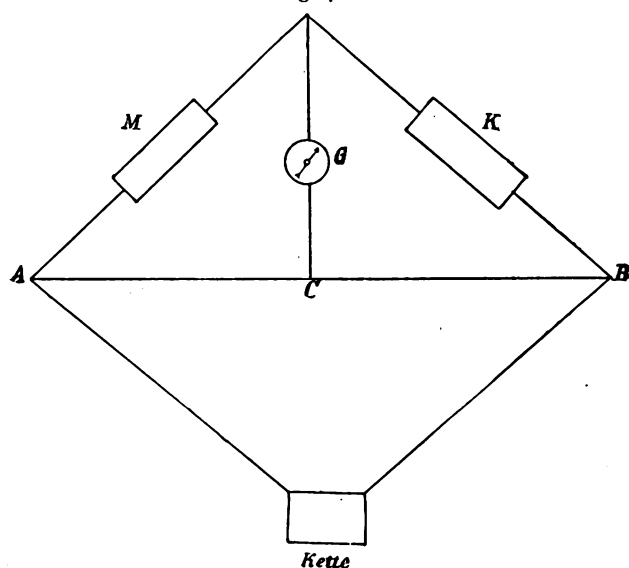
und noch wenig erforschten Resonanzverhältnisse der uns umgebenden Körperwelt gewinnen. Im Jahre 1880 hat der Verfasser einige Versuche

Fig. 6.



über diesen Gegenstand veröffentlicht. Bei denselben wurde ein Mikrophon (M) in den einen Zweig einer *Wheatstone'schen* Brücke gebracht (Fig. 7); der zweite Zweig bestand aus einem Widerstandskasten (K), die beiden anderen aus dem Messdraht ACB. Wenn der Strom einer schwachen Kette durch die Drahtcombination geleitet wurde, so konnten die Widerstände so gewählt werden, dass durch ein Spiegelgalvanometer G kein Strom floss.

Fig. 7.



Eine Schallbewegung bewirkte dann im Allgemeinen eine so heftige Erschütterung der Kohlencontacte des Mikrophons, dass der Berührungswiderstand durchschnittlich grösser war, als im Ruhezustand. Die Folge davon war eine mehr oder weniger bedeutende Ablenkung des Spiegelgalvanometers. Die Grösse derselben konnte als Maass für die Erschütterung der Resonanzplatte des Mikrophons gelten. Bei Benützung derselben Schallquelle aber mit veränderter Stärke konnte unter gewissen Umständen hierdurch die Intensität gemessen werden. Bei Veränderung der Tonhöhe aber bei gleicher Intensität, konnte dagegen aus der Ablenkung ein Schluss auf die Stärke der Resonanz gezogen werden.

Dabei ergab sich das merkwürdige Resultat, dass z. B. die nacheinander angeschlagenen Töne der Tonleiter eines Pianino, welches sich in einer Entfernung von 7 bis 8 m von dem Mikrophon befand, recht verschiedene Wirkungen hervorbrachten. In der folgenden kleinen Tabelle sind die Töne nach ihrer gewöhnlichen Bezeichnungswiese und daneben die beobachteten Ablenkungen des Galvanometers in Scalentheilen angegeben.

Ton	Ausschlag	Ton	Ausschlag
c	87	c'	30
d	194	d'	20
e	126	e'	102
f	108	f'	92
g	65	g'	78
a	236	a'	365
h	42	h'	60
c'	30	c''	27

Das Mikrophon reagierte sehr stark auf die Töne d, a, a', ziemlich stark auf e, f, e', viel schwächer auf alle übrigen.

Ähnliches zeigte sich auch bei der Einwirkung anderer Töne, besonders bei einer angeblasenen Lippenpfeife. Das Mikrophon erwies sich hierbei ausserordentlich empfindlich gegen kleine Tonveränderungen, zum Theile empfindlicher selbst als das Ohr. Auch die verschiedenen Vocale der menschlichen Stimme hatten verschiedene Wirkung auf das Mikrophon. Mit einem Wort, der kleine Apparat war sehr wählerisch in der Reaction auf verschiedene Töne. Obgleich damals von dem Verfasser nur ein bestimmtes Mikrophon untersucht wurde, so ist doch anzunehmen, dass sich ähnliche Erscheinungen einer freiwilligen Begünstigung gewisser Töne bei allen Vorrichtungen dieser Art werden nachweisen lassen.

Auf Grund dieser Erfahrungen können wir nun zum Schluss die Frage stellen: Wie ist der Schall empfangende Apparat der Mikrophone und Telephone (Platte, Membrane, Resonanzkasten etc.) am besten einzurichten?

Da dieselben in erster Linie der Uebertragung unserer Sprache dienen sollen, hierbei aber Töne von verschiedener Höhe in Betracht kommen, so ist jedenfalls die Begünstigung einzelner Töne möglichst zu vermeiden. Die Akustik giebt in dieser Beziehung noch keine irgend feststehenden Regeln. Immerhin dürfen wir wohl noch weitgehenden Verbesserungen in dieser Beziehung entgegensehen, da wir einen Apparat kennen, welcher im höchsten Maasse das leistet, was wir von dem Aufnahmeapparate der Telephone und Mikrophone fordern, — unser eigenes Gehörorgan. Dasselbe giebt mit nahezu gleicher Stärke innerhalb eines breiten Intervalles Töne und Klänge der verschiedensten Höhe wieder. Mit grösster Feinheit vermag es die verschiedensten Klänge zu unterscheiden und zu erkennen.

Wenn nun auch der mit gröberen Materialien, dem Eisen, dem Holz etc. arbeitende Physiker die Vorzüglichkeit eines organischen Gebildes schwerlich erreichen wird, so wollen wir doch hoffen, dass unsere akustisch-elektrischen Apparate der neuesten Zeit, diesem Ideal sich weiter nähern werden und dass auch die jetzige Wiener elektrische Ausstellung einen weiteren Fortschritt auch auf diesem Gebiet aufweisen wird.

Distinction between the terms Work and Power.

By
Carl Hering,
 Franklin Institute Commissioner.

In many articles on mechanical and electrical energy the terms „work“ and „power“ are used indiscriminately, and therefore often cause confusion. *Work* is „a force acting through a distance“ and being a direct function of both is equal to their product; that is

$$\text{work} = \text{force} \times \text{distance}.$$

Power is „a force acting through a distance in a certain time.“ It increases with the force and the distance but decreases when the time in which the force acts, increases; that is, the less the time the greater the power. It is therefore a direct function of force and distance and an inverse function of time; that is

$$\text{power} = \frac{\text{force} \times \text{distance}}{\text{time}}$$

From these two equations it follows that

$$\text{work} = \text{power} \times \text{time}$$

and

$$\text{power} = \frac{\text{work}}{\text{time}} \quad (1)$$

For instance (kilogram-meters expressing work)

$$\frac{300 \text{ klg.-met.}}{2 \text{ seconds}} = 2 \text{ horse power (metric)}$$

and

$$2 \text{ horse power} \times 2 \text{ seconds} = 300 \text{ klg.-met.}$$

Heat being only another form of work is included in the term *work*.

A similar distinction must necessarily exist between the terms expressing electrical energy. Using the almost universally adopted electrical units, *Ampère* (current strength), *Volt* (electromotive force) and *Coulomb* (quantity), and representing them by the letters C, E and Q, then *work* will be represented by $E \times Q$. This follows from the well known principle that two unlike equal quantities of electricity attract each other with a certain force, depending on the quantities and the difference of potential between them, or what is the same thing, their electromotive force. Now if these two quantities are allowed to approach each other there will evidently be work done, which is greater the greater the quantity and the greater the electromotive force; it is therefore a direct function of their product; that is

$$\text{work} = Q \times E = \text{volt-coulombs.} \quad (2)$$

It can further be demonstrated by using instead of Q and E, their values in the absolute (or C. G. S.) system of units*) in which $Q = m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}}$ and $E = m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}} t^{-2}$, and it will be found that their product is equal to the value of work ($m l^2 t^{-2}$). That is

$$(m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}}) \times (m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}} t^{-2}) = m l^2 t^{-2}$$

*) See „Units and Physical Constants“. Everett. London.

Now as an *ampère* is by definition a current equal to a *coulomb* per second, it follows that

$$\frac{\text{coulombs}}{\text{time}} = \text{ampères}$$

and

$$\text{coulombs} = \text{ampères} \times \text{time}$$

substituting this in equation (2) and using T for *time*,

$$\text{work} = C E T$$

but by dividing by T and comparing with equation (1)

$$\frac{\text{work}}{T} = C E = \text{power} = \text{volt-ampères.}$$

This can also be demonstrated by reducing all the terms to the absolute system, in which the value of power is ($m l^2 t^{-3}$) and that of C is ($m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}} t^{-1}$). This gives

$$(m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}} t^{-1}) \times (m^{\frac{1}{2}} l^{\frac{1}{2}} t^{-2}) = m l^2 t^{-3}.$$

It follows therefore that *volt-coulomb* is *work* and *volt-ampère* is *power*.

To simplify calculations for converting electrical into mechanical energy and *vice versa*, the following constants have been calculated*), on the basis that the value of *g* (gravity) is 981.

1 Volt-ampère	=	1'0	volt-coulomb per sec.
"	=	0'001341	horse-power (English)
"	=	0'001359	horse-power (metric)
"	=	6'1162	kilogr.-met. per min.
"	=	0'01444	kilogr.-centigrade units of heat per min.
1 volt-coulomb per sec.	=	1'0	Volt-ampère
1 horse-power (English)	=	745'94	"
1 " (metric)	=	735'75	"
1 kilogr.-meter per sec.	=	9'81	"
1 kilogram centigrade unit of heat per min.	=	69'249	"

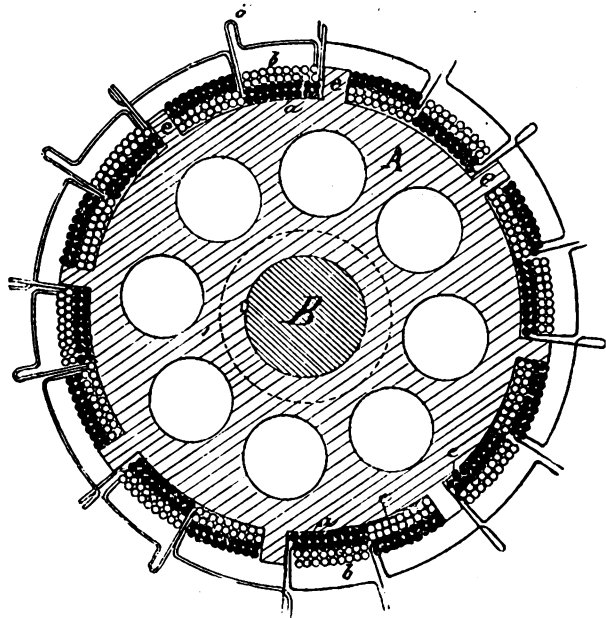
Armatur- und Commutator-Verbindung bei dynamo-elektrischen Maschinen.

Von E. Weston in Newark.

Bei den Armaturen mit doppelten Windungen war bisher das eine System von Windungen oberhalb des andern gelagert und die übereinander gewickelten Windungen waren in entgegengesetzter Richtung angebracht. Bei der in nachstehender Figur schematisch angedeuteten Armatur werden die beiden Systeme vereinigt und die verschiedenen Abtheilungen der beiden Windungssysteme abwechselnd übereinander angebracht. Diese Armatur besteht aus einer Anzahl magnetischer Metallscheiben A, die auf eine gemeinsame Welle B gesteckt und durch Isolirringe von geringerem

*) A complete set of these constants, together with the method of calculating them can be found in „The Electrician“ New-York Vol. 2, No. 4 (April).

Durchmesser als die Scheiben selbst von einander getrennt werden. Jede Scheibe hat eine entsprechende Anzahl von Vorsprüngen e, die sich bei Zusammenstellung der Scheiben zu einem Cylinder zu Längsrippen ergänzen, zwischen welche die Drähte zu liegen kommen.



In je zwei diametral gegenüberliegende, durch die Längsrippen gebildete Vertiefungen wird ein isolirter Draht a gewunden, bis das eine Viertel der Vertiefung mit Windungen angefüllt ist, worauf die beiden Enden hochgezogen und vorübergehend befestigt werden.

Auf die Drähte a werden nun die Drähte b gewunden, bis eine gleiche Anzahl Lagen erreicht ist, wonach die Schleife b' gebildet wird. Das Bewinden mit dem Draht b wird nun fortgesetzt, wobei die Windungen b diesmal neben den Windungen a nach unten liegen. Hierauf wird der Draht durchgeschnitten und das freie Ende befestigt. So fährt man fort bis sämtliche Vertiefungen gefüllt sind. Auf diese Weise werden vier Abtheilungen oder Sectionen gebildet mit je zwei Systemen von Windungen und diese Sectionen wechseln in Bezug auf die Windungen regelmässig ab. Die nach dem Umwinden freistehenden Enden werden verbunden und bilden so einen fortlaufenden Leiter. Diese so gebildeten Schleifen und die beim Bewickeln gebildeten werden mit den Commutator-Segmenten in Verbindung gebracht. Durch diese Anordnung sind die beiden Systeme von Windungen von fast gleicher Länge und gleichem Widerstande und stehen relativ in gleicher Entfernung von der Drehachse ab.

Armatur für elektrische Generatoren.

Von J. J. Wood in Brooklyn.

Die hier dargestellte Construction hat nur den Zweck, die Drahtwindung Gramme'scher Armaturen derart starr und zuverlässig auf ihrer Nabe oder Welle zu befestigen, dass einer Verschiebung der Drahtwicklung während der Benützung vorgebeugt

wird. Um dies zu erreichen, sind zwischen den einzelnen Umwickelungen der Armatur c in Zwischenräumen dünne Platten g oder ähnliche Ansätze angebracht, welche in entsprechende Einschnitte h der Holznahe b eintreten. Diese Platten bestehen

Fig. 1.

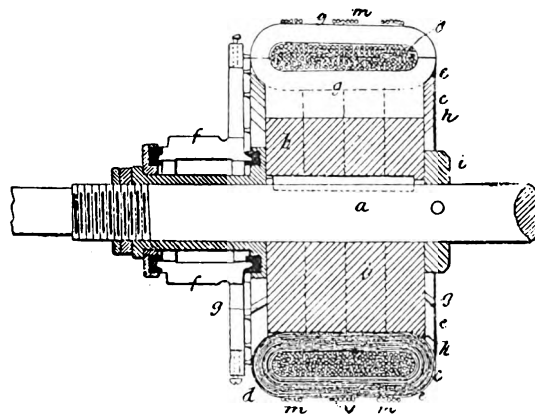
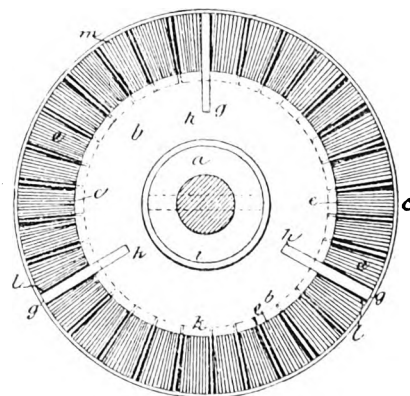


Fig. 2.



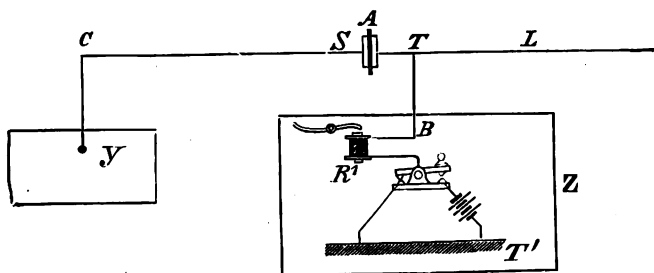
am besten aus Messing oder anderem nichtmagnetischen Material und werden so geformt, dass sie den Drahtkern d ganz umfassen und aussen mit der Peripherie der Kupferspulen e abschneiden. Zwischen die Platten g und die zunächst anliegenden Kupferdrahtwindungen werden noch dünne Isolirsichten l gelegt. Die Nabe b stösst mit ihrem Ende gegen den auf der Welle a festsitzenden Ring i und hat an diesem Ende eine kleine Verstärkung k, die sich der Armatur anpasst und deren Verschiebung nach dieser Seite hin begrenzt. Auf der andern Seite wird sie durch den aufgeschobenen Commutator f gehalten, nachdem dieser mit den Drahtenden der Armatur verbunden ist. Drei isolirte Streifen m aus starkem Messingdraht sind noch aussen um die Kupferdrahtwindungen gelegt und an den Rändern der Platten g angelöthet, so dass die Armatur auch in dieser Richtung noch gefestigt wird.

System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittelst Telephon fernsprechen zu können.

Von Fr. van Rysselberghe in Schaerbeek.

Der Unterschied der zum Telegraphiren und Telephoniren bisher benützten Ströme brachte stets

eine beeinträchtigende Wirkung seitens des Telegraphen-Apparates auf das Functioniren des Telephons hervor. Die z. B. durch einen *Morse'schen* Manipulator veranlassten plötzlichen Ströme veranlassen in einem in die Telegraphenleitung oder auch in eine parallele benachbarte Leitung eingeschalteten Telephon bei jeder Stromunterbrechung und Stromschliessung einen intensiven Ton. Anders verhält es sich aber, wenn zum Telegraphiren nicht derartige intermittirende, sondern graduelle, d. h. an Intensität langsam zu- und abnehmende Ströme benützt werden. Dann zeigt sich allerdings auch noch eine Wirkung auf das Telephon, aber diese besteht in einer allmählichen Durchbiegung der Membrane, die nicht von einem störenden Geräusch begleitet ist. Da ferner die zum Telephoniren benützten Ströme auf die Empfangs-Apparate im Telegraphen-Bureau keinen Einfluss ausüben, so kann man mithin unter Beobachtung der genannten Bedingung auf einem und demselben Drahte telegraphiren und telephoniren.



Das Charakteristische des *Rysselberghe'schen* Systems besteht in der Trennung der für die gewöhnliche Telegraphie benützten Ströme von den undulirenden Strömen, welche beim Telephoniren zur Anwendung kommen, und zwar wird diese Trennung durch die Wirkung der Induction oder der Condensation herbeigeführt, ohne die zum Telephoniren benützte Leitung mit der zum gewöhnlichen Telegraphiren erforderlichen Leitung in metallischen Contact zu bringen. In die Leitung wird zwischen Telephon-Bureau Y und Telephon-Bureau Z ein Condensator A eingeschaltet, dessen eine Seite mit der Linie L und dessen andere Seite mit der Abzweigung SC verbunden ist, welche letztere zum Telephon-Bureau Y führt. Das Telegraphen-Bureau steht durch die Abzweigung TB in directer Verbindung mit der Hauptlinie L. In diesem Falle ist die einzige Bedingung zu erfüllen, dass im Telegraphen-Bureau die Abzweigung TB nie direct mit der Erde in Verbindung stehe, immer einen Widerstand von mindestens 500 Ohm darbiete und dass das Bureau mit graduellen Strömen arbeite. Zur Erreichung dieses Zweckes ist die in der Figur dargestellte Einrichtung des Telegraphen-Bureau Z die beste, weil der Widerstand der Drahtspule des Empfangs-Apparates R' immer zwischen der Leitung und der Erde T' eingeschaltet bleibt.

Ueber den Commutator der neueren Gleichstrommaschinen.

Von Fr. A. Haschwander.

In der ersten Nummer dieser Zeitschrift ist von Herrn Dr. *St. Doubrava* eine neue Erklärung der heutigen Inductionsmaschinen gegeben, und deren Herleitung vom bekannten *Faraday'schen* Scheibeninductor versucht. So sehr es zu begrüßen ist, dass endlich einmal eine annehmbare Erklärung an Stelle der bisher landläufigen unverständenen und unverständlichen Darstellung der Inductionsmaschinen gesetzt ist, muss man doch entgegenhalten, dass es gar nicht nöthig wäre, zum Verständniss jener Ableitung eine neue, unbewiesene Theorie aufzustellen, gegen welche sogar gerade das Fehlschlagen aller Constructionen von „unipolaren“ Maschinen oder Maschinen ohne discontinuirlichen Collector in der *Etienne'schen* Richtung genugsam spricht. Es wird sich vielleicht später Gelegenheit bieten, jene Erklärungsweise und deren Folgerungen zu untersuchen. Für jetzt möge nur kurz auf die Entstehung des Commutators, auf dessen Entwicklungsgeschichte gewissermassen eingegangen und eine Erklärung des Collectors versucht werden, welche auch auf die anderen Maschinen, wie die von *Farmer-Wallace*, *Elmore*, *Gérard* etc. etc., ohne directe Induction, aber mit *Pacinotti'scher* Schaltung passt. In Fig. 1 ist die bekannte einfache Schaltung angegeben, welche vor *Pacinotti* fast durchgängig verwendet worden. In

Fig. 1.

Fig. 2.

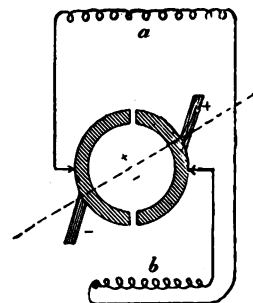
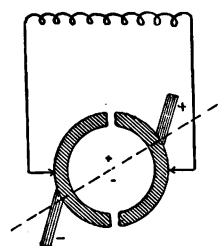


Fig. 3.

Fig. 4.

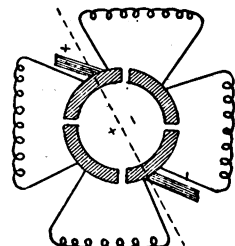
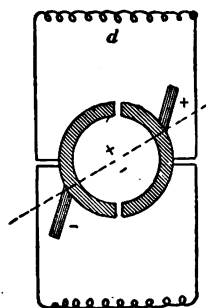


Fig. 2 und 3 sind Schaltungscombinationen dargestellt, welche z. B. bei *Stöhrer's* Inductionsmaschinen verwendet wurden; in 2 sind die Induktionskreise, die Spulen a und b hintereinander geschaltet (auf „Spannung“), in 3 dagegen parallel (auf „Quantität“). Es ist leicht einzusehen, dass es gleichgiltig ist, ob man in 3 die beiden Spulen, deren Draht die Länge l

und den Widerstand w hat, nebeneinander schaltet, oder statt dessen eine Spule mit Draht von Länge l und Widerstand $\frac{w}{2}$ verwendet. Es ist also, im Grunde genommen, kein Unterschied zwischen 1, 2 und 3. Nun ist aber Schaltung 3 mit 2 Spulen (oder Abtheilungen) nur ein Specialfall der *Pacinotti'schen* Schaltung. Man hat die Parallelschaltung, die in manchen Werken, Abhandlungen und Vorträgen als das charakteristische Merkmal der neuen Schaltung gepriesen wird, ebenso gut in 3 wie in 4; der einzige Unterschied liegt in der Zahl der Abtheilungen. Derjenige aber, der in der Verschiedenheit der Anzahl der Commutatorstücke einen principiellen Unterschied zwischen 3 und 4 erblicken wollte, müsste einen solchen erst recht z. B. bei einer *Gramme-Maschine* mit 20 und einer mit 160 Abtheilungen finden, was wohl kaum geschehen dürfte.

Es ist also der Commutator der heutigen Gleichstrommaschinen mit *Pacinotti'scher* Schaltung ebensogut ein Commutator, wie bei den älteren Maschinen. Nicht die Parallelschaltung ist die Neuerung, sondern die weiter gehende Theilung der Spulen; diese Aenderung konnte die Mängel der Stromableitung bei den früheren Maschinen allein verringern, verhindern freilich nicht; sie nur hat den gegenwärtigen Maschinen zum Siege verholfen. Und warum? In 1, 2 und 3 wird bei jeder Umdrehung zweimal Kurzschluss der ganzen Inductionsrolle auftreten. Nun kann man aus bekannten Gründen nie genau auf die Indifferenzzone einstellen, commutiren bei Stromminimum; ferner dauert der Kurzschluss immer eine gewisse, vom Abstand der Commutatorstärke abhängige endliche Zeit; es ist noch Strom in der Spule und wird nun der Kurzschluss aufgehoben, so tritt ein Oeffnungsfunke auf; ferner müssen infolge der Aenderungen im Leiterkreise Extrastrome entstehen; auch diese geben zu Funkenbildung an den Contactstellen Veranlassung. Je geringer aber diese Aenderungen sind, desto geringer ist auch die Intensität der dadurch inducirten Extrastrome.

Pacinotti hatte nun den glücklichen Gedanken, nicht für die ganze Spule den Kurzschluss eintreten zu lassen, sondern nur für einzelne aufeinander folgende Theile derselben. Haben wir n Theile, so wird der Extrastrom nur $\frac{1}{n}$ des früheren sein; ausserdem werden die Funken auf n Punkte vertheilt. Ist $n = \infty$, so ist der Extrastrom $= 0$, die Ableitung ist jetzt eine continuirliche; dies ist z. B. bei dem *Faraday'schen* Inductor der Fall. Darin liegt der Unterschied der jetzigen Maschinen mit *Pacinotti-Schaltung* gegenüber den früheren; durch Vergrösserung von n wird die Annäherung an den gewissermassen idealen Fall des *Faraday'schen* Inductors erstrebt; so finden wir bei *Gramme-Maschinen* oft 160 Abtheilungen, daher erklärt sich auch die Unbrauchbarkeit der ersten grossen *Hefner-Alten-heck'schen* Maschinen mit nur 8 Abtheilungen. Diese Theilung erreicht aber bei der constructiven Aus-

führung bald eine Grenze, die übrigens abhängt von Grösse, Benützung, Rotationsgeschwindigkeit und Preis der Maschine, in der Dauerhaftigkeit, Einfachheit der Construction und Reparatur, und Grösse des Commutators. Da weiters die Funken wieder proportional mit der Spannung zunehmen, man mit n aber nicht weiter gehen kann, so findet schliesslich auch die Erhöhung der Spannung ein Ende. Desshalb werden, abgesehen von anderen Gründen, auch z. B. Maschinen für Kraftübertragung auf grosse Entfernung (mit hoher Spannung) und in grossem Maassstabe niemals ausgeführt werden können, ohne störende Funkenbildung am Collector.

Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollern-Grube bei Beuthen, O.-S.

Am 1. August d. J. ist die oben genannte Bahn dem Betriebe übergeben worden. Die Förderstrecke ist vorläufig auf circa 800 m mit Schienen versehen, die Hauptförderung geschieht auf 680 m zwischen dem sogenannten Bremsschacht und dem Förderschachte (ohne wesentliche Steigungen). Das Gewicht der eisernen Kippwagons beträgt 7 Centner, die Last 11 Centner, mithin sind per Wagen 18 Centner zu fördern. Zur Zeit beträgt die Förderung per Stunde etwa 500—600 Centner und soll dieselbe bis zu 1000 Ctr. auf dieser Strecke gesteigert werden. Alle 10 Minuten verkehrt ein Zug, welcher 10—14 Wagen stark ist. Die Fahrgeschwindigkeit beläuft sich durchschnittlich auf circa 4 m per Secunde. Die Bahn ist zweigeleisig angelegt und soll je nach Bedarf später mit zwei elektrischen Locomotiven betrieben werden. Die über Tag aufgestellte Dynamomaschine mit „gemischter Schaltung“ macht, von einer 50 H. P. starken Dampfmaschine getrieben, 1000 Touren per Minute und entwickelt circa 37 Ampère Stromstärke bei circa 350 Volt Klemmenspannung. Die ganze Anlage ist so arrangirt, dass dieselbe Dampfmaschine auch die in Aussicht genommene zweite Primär-Dynamo treiben kann.

Die Stromzuführung den Schacht herunter geschieht durch zwei 230 m lange Kabel. Auf der Förderstrecke sind längs des Querschlags im First alle 4 m eiserne Träger mit je 2 Hartgummi-Isolatoren eingepisst, welche zwei 30 cm von einander entfernte kleine \perp Schienen tragen. Die Schienen sind an den Enden verzinkt, mit verzinkten Laschen und Schraubenbolzen verbunden und der ganze Schienenstoss ist verlöthet, so dass der Gesamt-Widerstand der den Strom zuführenden Leitungen noch nicht 1 S. E. beträgt.

Auf jeder \perp Schiene sitzt ein dieselbe möglichst umfassender Schlitten mit zahlreichen federnden Schleifcontacten, von welchen der Strom durch Kupferseile der Locomotive zugeführt wird; letztere nimmt die Contactschlitten an Hanfseilen mit. Die Leitungsschienen sind zufolge der Wetterverhältnisse in der Grube stets so feucht, dass ein Schmieren der Schlitten gar nicht notwendig ist.

Die Locomotive ist entsprechend ihrem Zwecke möglichst niedrig und schmal gebaut. Ihre secundäre Dynamomaschine hat geringere Dimensionen als die primäre, beide machen 1000 Touren per Minute. Die Kraftübertragung vom rotirenden Anker auf die Räder geschieht durch Zahnräder. An beiden Enden der Locomotive befinden sich ein Sitz für den Führer und zwei Kurbeln, die eine zum Bremsen, die andere zum Aus- und Einschalten des Stromes. Die hierzu nöthigen Widerstände sind zu beiden Seiten auf der Locomotive angebracht. Bei dieser Einrichtung ist ein Umdrehen derselben bei wechselnder Fahrtrichtung nicht nöthig. Letztere wird vielmehr dadurch erzeugt, dass beim Einschalten sich in wechselnder Stellung zwei Paar Bürsten an den Stromempfänger in entgegengesetzten Stellungen anlegen, während zugleich der Widerstand allmählich vermindert wird. Die Locomotive entwickelt circa 10 Pferdekkräfte und lässt sich mit grosser Präcision beim Rangiren und Durchfahren der Weichen mit verschiedener Geschwindigkeit führen. Die Herren *Siemens & Halske*, welche seiner Zeit die erste elektrische Bahn einrichteten, sind auch die Erbauer dieser Gruben-

bahn und dürfte dieselbe zur Zeit die einzige sein, welche so bedeutende Leistungsfähigkeit aufzuweisen hat. Nach vorläufiger Berechnung dürfte sich der elektrische Locomotivbetrieb dieser Grube gegen den bisherigen Pferdebetrieb um jährlich circa 4000 Mark billiger stellen.

J. Zacharias.

Notizen.

Besuch der Ausstellung. Die erste Abendausstellung fand Donnerstag, den 23. d. M. ohne besondere Feierlichkeit statt. An Gästen waren der chinesische und persische Gesandte am hiesigen Hofe und Graf *Hans Wilczek*, der Ehrenpräsident der Ausstellung mit den von *Jan Mayen* heimgekehrten Nordpolfahrern in der Rotunde erschienen, welche überhaupt an diesem Tage sehr zahlreich besucht war. Der Tagesbesuch stellte sich nämlich auf 2620 (Südportal 967, Nordportal 1653) zahlende Personen, und der Abendbesuch auf 7083 (Südportal 5730, Nordportal 1353) zahlende Personen. Am nächsten Tage nahm der Besuch wieder ab. Die Tagesausstellung besichtigten 1987 (Nordportal 777, Südportal 1210) Personen, in der Abendausstellung erschienen 5159 Personen (Südportal 4101, Nordportal 1058). Samstag kamen bei Tage durch das Nord- 698 und durch das Südportal 965, zusammen 1663 zahlende Besucher in die Rotunde. Abends war die Ausstellung, wie es überhaupt immer der Fall war und sein wird, viel zahlreicher besucht. Nicht weniger als 7559 Personen (Südportal 6145, Nordportal 1414) passirten nach 7 Uhr Abends die Tourniquets. Ihre Majestät die *Kaiserin* war in dieser Woche plötzlich unangesagt erschienen, um, wie sie sich selbst äusserte, einen orientirenden Ueberblick über die Ausstellung zu gewinnen, die sie mit Interesse besichtigte und später wiederholt zu besichtigen versprach. Auch der derzeit in Wien zu Besuch weilende König Carl von Rumänien war die-e Woche in die Ausstellung gekommen. — Während des Tages war die Ausstellung am Sonntag bloss von 4736 Gästen besucht (2738 fanden beim Süd- und 1998 beim Nordportale Einlass), der im Verhältnisse nicht sehr lebhafte Besuch mag wohl dem Umstande zugeschrieben werden, dass sich das Gros des Publikums den Besuch bis zur Abend-Ausstellung aufhob, welche auch wirklich 10.693 Besucher fand. Ein erwartungsvoller Zug war an diesem Abend sowohl bei den Menschenreihen im Innern, als auch bei den Spalier bildenden Publikum ausserhalb der Rotunde zu bemerken, welchem Umstande auch ein grosser Theil der genannten grossen Besuchsziffer zu verdanken ist: man wartete auf die Ankunft Sr. Majestät des *Kaisers*, welcher denn auch die Ausstellung Abends durch fast zwei Stunden hindurch besichtigte. Montag, den 27. August, an welchem Tage die elektrische Prater-Eisenbahn bereits von mehreren Vereinen benützt werden konnte, überschritt die Zahl der die Rotunde durch das Nordportal betretenden Besucher schon diejenige der von entgegengesetzter Richtung Kommenden. Es waren im Ganzen 3225 Personen, u. zw. 1747 durch das Nord- und 1478 durch das Südportal in die Ausstellung gekommen. Am Abend desselben Tages wurden die weiten, nunmehr fast vollständig beleuchteten Räume der Ausstellung von 9090 Personen erfüllt, die in der Zahl von 7101 durch die Tourniquets beim Südportale, und in der Zahl von 1989 beim Nordportale, man könnte sagen, hereinströmten. Am nächsten Tage, 28. August, hielt sich der Besuch in etwas bescheideneren Grenzen; bei Tage waren erschienen 2637 (Südportal 1114, Nordportal 1523), Abends 7685 (Südportal 5711, Nordportal 1974) Personen. Am 29. August betrug der Tagesbesuch 2201, die Abendsfrequenz 7903 (zusammen 10.104) Personen. Der Mangel einer ausreichenden Communication Abends von 10—11 Uhr Abends zwischen der Rotunde und dem Praterstern macht sich jetzt schon, bei dieser schönen Witterung, empfindlich bemerkbar. Die Tramway arbeitet mit aller Anstrengung und ist die Fertigstellung der Praterlinie in so kurzer Zeit eine Musterleistung. Wird aber diese Linie Abends bei ungünstiger Witterung ausreichen? Ist diese Frage vom Publikum erst einige Male verneint, dann wird der Besuch auch Abends zum Schaden des Unternehmens nachlassen. Mehr Omnibus-Fahrzeuge sind daher dringend nöthig!

Der erste Vortrag, welcher im Auditionssaale der Ausstellung, im Theater, Montag, den 27. August, gehalten wurde, war derjenige von Sir *William Siemens* über „Temperatur, Licht- und

Gesamtstrahlung, Bestimmung der Sonnenwärme auf elektrischem Wege.“ Der grosse, in England naturalisirte Elektrotechniker hielt seinen an fesselnden Momenten reichen und von anziehenden Demonstrationen begleiteten Vortrag in deutscher Sprache, welche er zwar nicht flüssend, aber deutlich und vernehmlich sprach, vor einem überaus distinguirten Publikum, das sich grösstentheils aus Fachmännern bildete, welche sich die Gelegenheit nicht wollten entgehen lassen, den ausgezeichneten Meister der Elektricität, in Wien zu hören. Reicher Beifall wurde dem Vortragenden am Schlusse seiner Rede zu Theil.

Die Riesen-Mikroskop-Vorstellungen im Theater der Ausstellung, mit welchen in der verflossenen Woche begonnen worden, haben eine nicht geringe Anziehungskraft für das Publikum. Es ist dies leicht erklärlich. Eine Menge lebender und todter Objecte werden hier vorgeführt: Die Wunder der Tier- und Pflanzenwelt, des Mineralreiches, insbesondere der Kampf der Käsemilben um ihr ohnedies kurzes Dasein auf der Käserinde, der ähnliche Kampf der Infusorien in einem Tropfen faulenden Wienwassers, welch' letztere Thiere in der immensen Vergrösserung als Riesenschlangen, Krokodile, Schildkröten etc. erscheinen und auf's Höchste unsere Bewunderung und unseren — Abscheu erregen. Staunen bringt es hervor, wenn man sieht, wie diese Thiere unter der Einwirkung des elektrischen Strahles sämmtlich dahinsterben. — Aber auch an heiteren Schaustücken ist kein Mangel. Der Faden Zwirn, der als Baum aus den Urwäldern Amerikas, der feine Bienenstachel, der als Keule erscheint, die allerfeinste Nähnadel, deren Ohr zur grossen Verwunderung der Zuschauer fast die ganze Fläche des Bühnenvorhanges einnimmt, all' dies belustigt in seiner Neuheit. — Diese interessanten Vorstellungen finden zweimal während der Abend-Ausstellung, und zwar die erste um halb 8 Uhr, die zweite um 9 Uhr statt.

Strike der amerikanischen Telegraphisten. Die Bewegung, welche schon einige Zeit unter den Telegraphisten der nord-amerikanischen Telegraphen-Gesellschaften herrschte, hat nun ihren Höhepunkt erreicht und ist ein, wie es scheint, längst vorbereiteter Strike ausgeführt worden. Die Telegraphen-Beamten haben sich schon seit Langem zu einer wohlorganisirten Gesellschaft vereinigt und wählten daraus ein Comité, welches das Verhalten des gesammten Körpers, „Die Bruderschaft“ genannt, leitet. Die Telegraphen-Directoren scheinen diese Vorbereitungen gänzlich unterschätzt zu haben und Mr. *Eckert*, einer der massgebendsten Männer, Repräsentant der Western Union Company liess sich gegenüber dem mit ihm unterhandelnden Comité zur höhnischen Frage hinreissen, wen das Comité eigentlich vertrete; darauf wurde ihm gesagt, die nächsten Ereignisse werden diese Frage genügend beantworten. Eines Tages wurde in New-York im Western Union Office ein Signal mit einer Pfeife gegeben und augenblicklich stellten die Telegraphisten ihre Arbeit ein und über 90 Percent von ihnen verliessen momentan das Haus; dieser schlossen sich auch also gleich die Männer von der Ohio- und der Rapid-Telegraph-Gesellschaft an. In New-York allein waren 360 strikende Beamte. Ihr Beispiel wurde darauf in Chicago, Washington, Baltimore, Cincinnati, Philadelphia, Boston und noch vielen anderen grösseren Städten befolgt. Die Strikenden behaupten, dass ihr weitverzweigter Bund viel mehr als 10.000 Mitglieder zähle und überdies einen Fond von einer Million Dollar besitzen solle. Bis jetzt glaubt man, dass der Strike zu Gunsten der Arbeitenden ausfallen dürfte, übrigens müssen noch weitere Nachrichten abgewartet werden, um ein gerechtes Urtheil abgeben zu können. Die gesammte Presse bespricht höchst freimüthig die Veranlassung der Bewegung und hofft auf baldige friedliche Lösung der brennendsten Streitfragen. Entweder war es übrigens Mangel an Interesse oder an genügender Information, dass die amerikanischen Zeitungs-Correspondenten über die so nahe drohende Gefahr eines Telegraphisten-Strike so lange im Unklaren blieben, bis sie vor der Thatsache selbst standen, denn sonst wäre der Strike wohl nicht zum acuten Ausbruch gelangt. Dem von New-York gegebenen Signal folgten über 9000 Telegraphisten, theils männliche, theils weibliche, und sind alle willig und bereit, den Anordnungen ihrer Führer zu gehorchen.

Das Verlangen selbst, eine Gehalt-Erhöhung von 15 Percent und eine Stunde weniger Arbeitszeit per Tag, was zusammen ungefähr

25 Percent ausmachen würde, scheint allerdings ziemlich bedeutend zu sein, allein um hierüber gerecht urtheilen zu können, müsste man auch die Anforderungen an die Beamten und die Einnahmen der Gesellschaften wissen, welche seit sich die Western Union-Compagny in ihrer jetzigen Art bildete, und die meisten anderen Gesellschaften in sich vereinigte, auch ganz andere geworden sind, als sie vorher gewesen waren. Jedenfalls müssen schon längere Negotiationen vorhergegangen sein, ehe es zu diesem für beide Theile gefährlichen Schritte kam, und die Gesellschaften werden es nicht so leicht haben, die Sache für sich befriedigend beizulegen, weil die Telegraphisten einen längst vorbereiteten, wohl organisirten Körper bilden, der seine Forderungen mit der grössten Energie zu erreichen versuchen wird. Das Publikum scheint mit den Telegraphisten zu sympathisiren, obwohl es der eigentlich am meisten leidende Theil ist, indem die meisten Privatstationen gänzlich geschlossen und die Bureaux der Haupttelegraphenämter dem dadurch entstandenen Andrang kaum mehr genügen können; es leidet darunter der Geschäfts- und Privatverkehr und es muss wirklich bedauert werden, dass die Unterhandlungen zwischen den beiden Parteien so emphatisch und rasch abgebrochen wurden, da ein halbwegs genügender Ersatz für die strikenden Arbeitskräfte bei dieser enormen Ausdehnung der Bewegung, welche sich über alle vereinigten Staaten erstreckt, kaum zu finden sein dürfte. Wir haben noch keine Nachricht, wie dieser interessante Strike beigelegt wurde, oder ob er etwa noch andauert.

Die Erfindung des Telephons. Die Patent- und Prioritätsstreitigkeiten in Betreff der Erfindung des Telephons veranlassen einen Herrn *Antonio Meucci* aus Cliston zu einer überraschenden Aeusserung, welche wir einem amerikanischen Journale entnehmen. Darnach hatte Signor *Meucci* schon in den Jahren 1871—1873 dieselbe Erfindung im Patentamte zu Washington sich patentiren lassen, während bekanntlich das *Bell'sche* Patent erst im März 1876 genommen wurde. Jedenfalls wird ein Nachforschen in den betreffenden Acten erfolgen und so wird es unschwer erhellen, ob Herr *Meucci* ein Idealist ist oder ob er mit gehört zu den Ersten unseres grossen Jahrhunderts.

Verbrennungsproducte verschiedener Lichter. Die „Nature“ giebt über die bei verschiedenen Lichtern resultirenden Verbrennungsproducte für je 100 Kerzen und eine Stunde Brenndauer folgende interessante Daten:

	Wasserdampf kg	Kohlensäure m ³	Wärme in Calorien
Elektrische Bogenlampe	0'00	0'00	57
Elektrische Incandescenzlampe	0'00	0'00	290
Gas-Argandbrenner	0'86	0'46	4.860
Petroleumlampe	0'80	0'95	7.200
Lampe mit Kùböl	0'85	1'00	6.800
Paraffinkerze	0'99	1'22	9.200
Unschlittkerze	1'05	1'45	9.700

Elektrische Beleuchtung von Bergwerken. Eine Reihe von Bergwerks-Gesellschaften in Arizona (Vereinigte Staaten) haben sich entschlossen, das elektrische Licht in ihren Bergwerken einzuführen. Es sollen theils Bogenlampen, welche an der Decke der Stollen aufgehängt werden, theils Glühlampen zur Verwendung kommen. So dringt das elektrische Licht immer mehr und mehr auch schon tief in die Erde.

Der elektrische Omnibus. Am 3. August a. c. haben in den Champs Elysées (in Paris) neue Versuche mit der Elektrizität als Zugkraft für die Strassenfuhrwerke stattgefunden. Der Modus der hierzu angewandten Locomotiven wurde schon oft beschrieben; dieselben beruhen auf der Anwendung von Accumulatoren. Diesmal vollzog sich der Versuch am hellen Tage um 5 Uhr Abends, d. i. zu einer Zeit, wo die Champs Elysées am besuchtesten sind. Der Wagen führte die verschiedensten Evolutionen aus, fuhr bald auf dem Pflaster, bald auf dem Macadam, er folgte auch einige Zeit der eisernen Linie der Versailles-Tramway und man konnte beobachten, dass all' diese Manövers: die Abfahrt, das Anhalten, der Wechsel der Richtung sich ohne die mindesten Schwierigkeiten vollzogen haben. Eine grosse Menge Zuschauer folgte mit dem lebhaftesten Interesse diesen Versuchen, welchen auch *M. Cochery*, Minister der Post und des Telegraphen, *Armengaud* jun. und viele Ingenieure beiwohnten.

Elektrische Kataloge. Professor *M. Graham Bell* ist damit beschäftigt, einen Katalog aller Bücher und Abhandlungen über Elektrizität zusammenzustellen und hat bis jetzt schon über 40.000 Titel gesammelt. Das genügt. Einen ähnlichen Katalog, der sich allerdings nur auf die Bücher der letzten zwanzig Jahre erstreckt, hat die Firma *A. Hartleben* in Wien soeben ausgegeben. Ein zweiter umfassender Elektrizitäts-Katalog ist dort als Band XX. der „Elektrischen Bibliothek“ unter der Presse.

Fragekasten.

Wir werden in dieser Rubrik alle an uns gestellten Anfragen, soweit dieselben in den Rahmen unseres Programmes passen und von allgemeinem Interesse sind, zum Abdruck bringen. Eventuelle Antworten werden in der nächsten Nummer gegeben. Sollte uns jedoch aus unserem Leserkreise keinerlei Beantwortung zukommen, so wird die Frage in einer der nächsten Nummern wiederholt. Es wird nach Belieben der Herren Einsender der volle Name oder nur die Chiffre des Schreibers veröffentlicht. **Die Redaction.**

Zur Frage 6 ist uns folgende Antwort zugekommen: „Der Agent, weil er keinen Rath bei irgend einem geprüften (?) Elektrotechniker suchte. L. G.“ (Wo werden Elektrotechniker geprüft? D. R.)

Die Redaction wird auf diesen der Wirklichkeit entnommenen Fall, der in ein neues Stadium getreten ist, in einer der nächsten Nummern zurückkommen. **Die Redaction.**

Frage 7. Welche Firmen liefern gegenwärtig die leistungsfähigsten Accumulatoren und welches System wäre zu empfehlen? Im Auftrage: *Die Redaction des „Kohlenintressent.“*

Correspondenz.

A. K. F. Edison's Maschinen werden in unserer Zeitschrift ausführlich beschrieben werden. Wollen Sie sich jetzt schon belehren, empfehlen wir Ihnen den ersten Band der „Elektrischen Bibliothek“: Die magnet-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen.

Anonymus. Sie haben ganz recht. Es liegen aber in der Redactions-Mappe eine Anzahl Artikel über die Grundbegriffe der Electricitätslehre populär von hervorragenden Gelehrten geschrieben. Actuelier Stoff, die Beschreibung neuer Erscheinungen auf unserem Gebiete haben die Veröffentlichungen, die wir demnächst beginnen, bis jetzt verzögert.

F. B. Die Idee ist nicht neu. Auch wir haben schon darüber geschrieben. (Siehe Nr. 5 und 7.)

L. J. in B. Galvanos unserer Illustrationen stehen für 5 kr. pro Quadratcentimeter zu Diensten.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich abdrucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein Honorar von 30—50 fl. Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

Luigi Galvani. (Biographische Skizze mit Portät.) Von Dr. J. P. Die Abend-Ausstellungen. Von Hedlinger.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. Katalog-Nr. 19, 32, 33, 41, 42 und 52. Von J. Krämer. (Mit 6 Illustrationen.)

Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. Von A. Oberbeck. (Mit 2 Illustrationen.)

Distinction between the terms Work and Power. By Carl Hering. **Armatur- und Commutator-Verbindung bei dynamo-elektrischen Maschinen.** Von E. Weston in Newark. (Mit 1 Illustration.)

Armatur für elektrische Generatoren. Von J. J. Wood in Brooklyn. (Mit 2 Illustrationen.)

System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittelst Telephon fernsprechen zu können. Von Fr. van Rysselberghe in Schaerbeek. (Mit 1 Illustration.)

Ueber den Commutator der neueren Gleichstrommaschinen. Von Fr. A. Haselwander. (Mit 4 Illustrationen.)

Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollern-Grube bei Beuthen, O.-S. Von J. Zacharias.

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Der erste Vortrag. — Die Riesen-Mikroskop-Vorstellungen. — Strike der amerikanischen Telegraphisten. — Die Erfindung des Telephons. — Verbrennungsproducte verschiedener Lichter. — Elektrische Beleuchtung von Bergwerken. — Der elektrische Omnibus. — Elektrische Kataloge.

Fragekasten. — Correspondenz.

Illustrationen: Innere Rotunde (Nordwest). — Pavillon der britischen Commissäre und Aussteller (Kat.-Nr. 301). — Pavillon des französischen Post- und Telegraphen-Ministeriums (Kat.-Nr. 116).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,

Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
 Pränumerations-Preis:
 5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
 Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
 I., Wallfischgasse 1.
 Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
 Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 9.

Wien, den 9. September 1883.

Nr. 9.

Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber, die Erfinder des elektromagnetischen Tele- graphen.

In unserer Zeit der Reclame und der Patente, des Strebens und Ueberhastens auf jedem Gebiete der Industrie, in einer Zeit, wo selbst in wissenschaftlichen Fragen die Concurrrenz beginnt eine Rolle zu spielen, vergessen wir gar zu leicht, wem wir die täglich benützten Fortschritte auf allen Gebieten, wem wir die wohlthätigen, das öffentliche Interesse fördernden Erfindungen recht eigentlich verdanken. Es dürfte sehr Wenigen unserer Zeitgenossen bekannt sein, dass einer der genialen Männer, welche den elektromagnetischen Telegraphen ersannen, noch heute in hohem Alter unter uns lebt. Der Andere der beiden Schöpfer dieser für den Verkehr so wichtigen Erfindung weilt leider schon seit fast dreissig Jahren nicht mehr unter den Lebenden.



Carl Friedrich Gauss (auf unserem Bilde links), geb. 1777 in Braunschweig, studirte, protegirt und unterstützt von dem Herzog von Braunschweig, in den Jahren 1795—98 an der Universität Göttingen. 1807 wurde er an derselben Universität Professor und Director der Sternwarte und starb daselbst in dieser Stellung 1855. Durch seine klassischen Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik und Physik hat er sich die Unsterblichkeit seines Namens für alle Zeiten gesichert.

Wilhelm Eduard Weber, geboren 1803, besuchte seit 1815 die Unterrichtsanstalten des Waisenhauses und des Pädagogiums zu Halle, studirte an der dortigen Universität und arbeitete gleichzeitig mit seinem Bruder an der von beiden 1825 veröffentlichten Wellenlehre. Im folgenden Jahre promovirte er, habilitirte sich 1827 und war dann drei Jahre lang in Halle und später bis zum Jahre 1837 in Göttingen Professor der Physik. Infolge einer in diesem Jahre bei Aufhebung der

Constitution von ihm und mehreren Collegen abgegebenen, der Regierung missliebigen Erklärung, wurden sieben Hannover'sche Professoren des Landes verwiesen, unter ihnen auch *Weber*. Im Jahre 1843 erhielt er dann eine Professur in Leipzig und kehrte 1849 in seine frühere Stellung in Göttingen zurück. Seit 1876 hat *Weber* seine Lehrthätigkeit aufgegeben und lebt zur Zeit in Göttingen, noch immer in seltener geistiger und körperlicher Frische und mit thätigem Interesse die Entwicklung der Physik fördernd. Sein Arbeitsgebiet ist vorzugsweise, aber bei Weitem nicht ausschliesslich, die Elektrizität. Ueberall in der Theorie der Elektrizitätslehre begegnen wir dem Namen *Wilhelm Weber*.

Schon im Jahre 1809 hat *Soemmering* und nach ihm einige Andere die chemische Wirkung des Stromes zum Telegraphiren zu benützen vorgeschlagen. Der grosse *Napoleon I.*, welchem die Methode der chemischen Telegraphie zur eventuellen Anwendung für militärische Zwecke unterbreitet wurde, soll dieselbe damals wegwerfend als „une idée germanique“ bezeichnet und von der Hand gewiesen haben. Die erste, auf grössere Entfernung, etwa 1500 Meter, ausgeführte und zum Telegraphiren auf elektromagnetischem Wege benützte Leitung ist die, welche von *Gauss* und *Weber* im Jahre 1833 zur Verbindung der Göttinger Sternwarte mit dem dortigen physikalischen Institute angelegt wurde. An jeder Endstation der Leitung war eine Inductionsrolle aufgestellt, in welcher durch Hin- und Herschieben eines Magnets Ströme in der einen oder anderen Richtung erzeugt wurden. Als Empfangsstationen dienten, ebenfalls an beiden Enden der Leitung, Multiplicatoren, innerhalb deren eine Magnetnadel durch die Inductionsströme abgelenkt wurde. Wie bei den heutigen Morse-Apparaten aus Punkten und Strichen, so waren bei diesem ersten Nadel-Telegraphen die verschiedenen Zeichen aus Ausschlägen der Nadel nach links und rechts in passender Weise zusammengesetzt. Ein Draht übernahm die Hinleitung der Zeichen von der Inductorrolle zum empfangenden Multiplicator, und ein zweiter Draht vermittelte die Rückleitung des Stromes zur Empfangsstation. Die ursprüngliche Leitung hat lange Jahre bestanden und functionirte, wenn der Verfasser recht unterrichtet ist, bis ein Blitzstrahl ihr späterhin ein würdiges Ende bereitete. Es wurde dann eine neue Leitung gelegt und mit Morse-Apparaten versehen.

Dieser erste Telegraph diente und dient heute noch lediglich wissenschaftlichen Zwecken. An eine industrielle Ausnützung ihrer Installation, deren enorme Bedeutung für das Leben sich annähernd voraussagen liess, haben *Gauss* und *Weber* selbst niemals gedacht. Auf Anregung des Letzteren hat später *Steinheil* in München Versuche in grösserem Maassstabe ausgeführt. Zuerst legte er 1837 eine grössere Leitung zwischen der Sternwarte in Bogenhausen und dem Münchener Akademie-Gebäude und im folgenden Jahre machte er durch Zufall

bei Versuchen, welche zwischen Fürth und Nürnberg angestellt wurden, die Entdeckung, dass man bei Ableitung der Enden einer einfachen Leitung zur Erde, letztere als Ersatz für den rückleitenden zweiten Draht verwenden könne. Die Entdeckung trug wesentlich zur Reduction der Anlagekosten elektrischer Leitungen bei. Nachdem die Möglichkeit, auf grosse Entfernungen mittelst des elektrischen Stromes Zeichen zu geben, erwiesen war, entwickelte sich die Technik der Telegraphie sehr rasch, und trug späterhin in stets wachsender Ausdehnung bei zur Sicherung und Vereinfachung des Verkehrs und des Eisenbahnwesens. Der heutige Verkehr, das Zeitungswesen und der Handel wären, wie sie bestehen, undenkbar ohne *Gauss'* und *Weber's* Erfindung. Von den vielen bedeutenden Verdiensten dieser beiden Männer um die Wissenschaft, speciell um die Theorie der Elektrizität und die Elektrotechnik, haben wir noch Eines vor Allem hier zu erwähnen. In seiner Arbeit „*Intensitas vis magneticae terrestis ad mensuram absolutam revocata*“ — 1833 — hat *Gauss* zum ersten Male versucht, die Intensität des durch den Magnetismus der Erde an ihrer Oberfläche erzeugten magnetischen Feldes in einem Maasse auszudrücken, welches, auf den mechanischen Wechselwirkungen magnetischer Grössen beruhend, sich ausschliesslich auf das Millimeter, das Milligramm und die Secunde gründet, und daher jeden Augenblick reproducirbar ist. *Weber* hat dann dieses Maasssystem auf die elektrischen Grössen ausgedehnt und völlig durchgearbeitet. Seine Arbeiten auf diesem Gebiete sind und bleiben für alle Zeiten als die grundlegenden von der hervorragendsten Bedeutung. Das absolute oder mechanische Maasssystem ist das einzige auf magnetische und elektrische Grössen correct anwendbare, denn diese Grössen lassen sich nicht wie Meter und Kilogramm in Normal-Einheiten aufbewahren, sondern können stets nur durch ihre mechanischen Wirkungen eigentlich gemessen werden. Einzig für den Leitungswiderstand lässt sich noch das *Siemens'sche* Maass der Quecksilber-Einheiten mit Vortheil verwerthen.

Man hat neuerdings für einige Grössen aus praktischen Gründen statt des mm und mgr das cm. und gr. häufig zu Grunde gelegt. Letzthin auf dem Pariser internationalen Congress von Elektrikern im Jahre 1881 wurde dann wohl wesentlich im Hinblick auf die neuere industrielle Bedeutung der elektrischen Einheiten beschlossen, Namen für diese Einheiten einzuführen, und die jetzt schon in der Technik allgemein verbreitete Verwendung der Bezeichnungen *Volt*, *Ampère*, *Ohm*, *Coulomb*, *Farad* u. s. w. haben diese Namengebung in vollem Maasse gerechtfertigt. Warum man aber *Weber's* Namen bei dieser Nomenclatur in einem von ihm geschaffenen Gebiete einfach übergangen hat, das ist eine ganz andere Frage. Doch ist gewiss auch ohnedem den Namen „*Carl Friedrich Gauss*“ und „*Wilhelm Weber*“ die Unsterblichkeit gesichert.

Prof. W. Kohlrausch.

Der Universal-Rheometer.

(Kat.-Nr. 274.)

Von Prof. K. W. Zenger.

Schon im Jahre 1855, also vor *Weber*, *Thomson* und *Meyerstein*, habe ich die Anwendung von Magnetstäben zur Erreichung eines höheren Grades der Astasie bei Galvanometer-Nadeln empfohlen und angewendet, wie sie nun allgemein bei dem *Thomson'schen* Spiegel-Galvanometer gebräuchlich sind. Jedoch scheint die Anwendung von senkrecht über der Galvanometer-Nadel aufgestellten Magnetstäben schon deshalb nicht angezeigt, weil die vollendetste Astasie erfordert, dass der astasirende Magnetstab möglichst weit von der Nadel entfernt sei, sowie, dass seine Achse genau mit der Declinations-Richtung zusammenfalle. Je weniger diese Bedingungen erfüllt sind, oder je schwerer die Erfüllung derselben wird, wie dies bei der Stellung des gebogenen Magnetstabes im *Thomson'schen* Spiegel-Galvanometer senkrecht über der Nadel der Fall ist, desto unvollkommener fällt die Astasie der Galvanometer-Nadel aus.

In der von mir ursprünglich adoptirten horizontalen Lage hingegen wird die ganze Kraft des Magnetstabes ausgenützt und kann derselbe daher am weitesten von der zu astasirenden Galvanometer-Nadel abstehen. Diese kann bei endlichem Abstände des astasirenden Magnetstabes nur in der Meridianlage als absolut astatisch betrachtet werden; wird die Nadel aus dieser Lage abgelenkt, dann ist es nicht mehr die ganze Kraft des Magnetstabes, sondern nur eine Componente der gleichnamigen Polwirkung, welche der Richtkraft des Erdmagnetismus (horizontale Componente) entgegenwirkt, und war also die Einwirkung des gleichnamigen Poles des Magnetstabes auf die Nadel gerade hinreichend, die Wirkung des Erdmagnetismus auf dieselbe in der Meridianlage zu compensiren, so ist dies nun um so weniger der Fall, je mehr die Nadel durch den Strom abgelenkt wird.

Es ist klar, dass die Aenderung der Astasie in abgelenkter Nadellage um so geringer ausfällt, je kräftiger der astasirende Magnetstab ist und je weiter von der Nadel derselbe angebracht werden kann.

Im Verlaufe der Zeit habe ich mehrere Verbesserungen an dem Universal-Rheometer angebracht, namentlich 1860 den sogenannten magnetischen Nonius, eine Vorrichtung am astasirenden Magnetstabe, welche die genaue Astasirung der Nadel wesentlich erleichtert.

An dem Magnetstabe (m), welcher auf einer horizontalen und genau getheilten Messinglatte (l) sich parallel zu diesem verschieben und mit der Druckschraube (n) festklemmen lässt, so dass dessen verlängerte magnetische Achse stets durch den Mittelpunkt der Nadel hindurchgeht, ist ein cylindrischer Anker an dem von der Nadel abgekehrten Stabende mit federnder Messinghülse angesteckt.

Berührt der cylindrische Anker das Stabende, so wird der eine Pol, z. B. der Südpol des Magnetstabes, vom Nordpol der Nadel mehr entfernt, und zwar um die Dicke dieses Ankers δ und die magnetische Wirkung ist:

$$R = \frac{\alpha \mu (1 + \delta)}{r^3}$$

wo r die vom Mittelpunkt der Nadel, also der Kreistheilung des Galvanometer gemessene Distanz des Stabes von der Nadel, l die halbe Nadellänge, μ den freien Magnetismus und α eine Constante bezeichnen.

Würde man den Stab an der getheilten Latte verschieben, so wäre die Aenderung der Stabwirkung:

$$\frac{dR}{dr} = \alpha \mu l r^{-4} = -Ar$$

also der vierten Potenz der Distanz proportional; verschiebt man aber den als magnetischen Nonius bezeichneten Cylinderanker durch sanfte Drehung in Spiralförmigkeit, wie etwa beim Ausziehen einer Ocularröhre am Fernrohr, so kann man die Länge des Magnetstabes gleichsam ändern, und dann ist die Aenderung der magnetischen Wirkung:

$$\frac{dR}{dl} = \alpha \mu l r^{-3} = +A$$

also eine viel langsamere und der Aenderung der Stablänge einfach proportional. In dieser Weise gelingt es leicht, die Empfindlichkeit auf das Acht- bis Zehnfache an einem Galvanometer durch Astasirung seiner Nadel zu steigern.

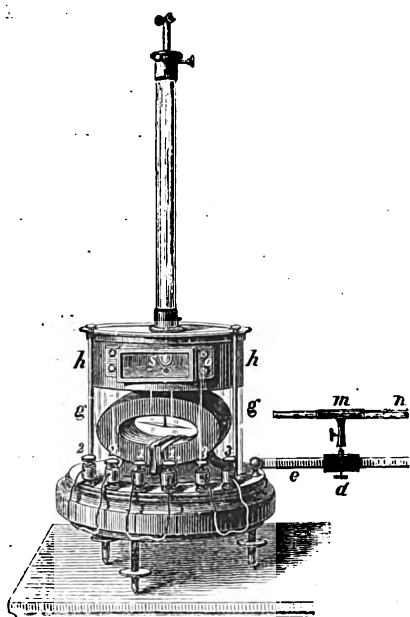
Der Universal-Rheometer lässt sich für sehr weite Intensitäts-Grenzen der elektrischen Ströme gebrauchen und kann gleichzeitig als empfindliches, genau messendes Magnetometer angewendet werden.

Zu diesem Zwecke sind drei verschiedene Widerstände als Stromleiter verwendet. Zu innerst eine elliptisch gebogene dicke Kupferplatte ($e = 0,8$ ist die Excentricität der Ellipse), von der zwei ebenfalls aus so dickem Kupferbleche geschnittene Zuleitungsstreifen zu den zwei mittleren Klemmen (1) und (1.) führen, in welche die Zuleitungsdrähte bei Messung von Rheomotoren geringen inneren Widerstands, z. B. thermoelektrischer Elemente eingeführt werden.

Ein ebenso gekrümmter elliptischer Hartgummi-Rahmen trägt zwei Spulen von genau gleicher Länge, jedoch entgegengesetzter Windungsrichtung, von etwa 2000 wohlisolirten Windungen jede. Die Isolation ist durch geschmolzenen Schellack so sorgfältig gemacht, dass man den Strom einer Elektrisir-Maschine ohne Gefahr durchleiten kann. Die vier Enden der Spulen werden zu je zwei an die Klemmen (2) und (2.) sowie (3) und (3.) geleitet, so dass man die 2000 Windungen der Spulen parallel schalten kann oder hintereinander, so dass man 4000 Windungen dem Strome darbietet.

Zu diesem Behufe werden die Zuleitungsdrähte an (2) und (3.) angebracht, bei der Parallelschaltung aber (2) und (2.), wie die nachstehende Figur zeigt,

durch kurze Drähte verbunden, ebenso (3) und (3.) untereinander kurz geschlossen und die Zuleitungsdrähte in Säulchen (2.) und (3) eingeführt.



Man hat also drei verschiedene Galvanometer, (I), (II) und (III) mit sehr kleinen, mittelgrossen und sehr grossen, etwa 1300 Ohm betragenden Widerständen.

Astasirt man nun die Nadel mit Magnetstab und Cylinderanker (magnetischem Nonius), so erhält man drei sehr empfindliche Multiplicatoren für schwache thermoelektrische Ströme, schwache hydroelektrische Ströme und für Muskel- und Nervenströme.

Der Gastroknemius eines Frosches giebt bei richtiger Astasirung der Nadel und Anwendung des Multiplicators III von 4000 Windungen etwa 28° Ausschlag. Der Multiplicator II zeigt selbst dann noch einen Strom, wenn man Drähte desselben Metalles, Kupfer, Zink etc., in völlig neutrale Kupfer- oder Zinksalzlösungen taucht, mit den Enden (2) und (2.) zu (3) und (3.) verbindet.

Ebenso genügt es, einen Knoten an einem Kupferdraht zu machen und ihn dann nahe dieser Stelle zu erwärmen, um einem thermoelektrischen Strom in demselben mit Multiplicator (I) nachzuweisen, indem man beide Enden des Kupferdrahtes mit Knoten an die Säulchen (1) und (1.) führt bei astasirter Nadel.

Wendet man nun die Nadel um, so, dass dem Nordpol der Nadel ein Südpol des Magnetstabes in der Meridianlage gegenüber steht, und zwar bei jener Stellung desselben auf der Messingplatte, wo er die Nadel gerade astasirt, und biegt den cylindrischen Anker oder magnetischen Nonius wieder auf das von der Nadel abgewendete Ende des Magnetstabes, hier also an das Nordende, so wird die Wirkung der horizontalen Componente des Erdmagnetismus gerade verdoppelt und man bekommt drei minder empfindliche Galvanometer, die ich Boussolen (a), (b), (c) nennen will, mit denen man z. B. sehr starke Thermostrome oder Ströme galvanischer Säulen bei

Leitung zu den Klemmen (1) und (1.) (Boussole (a)) messen kann.

Leitet man zu (2) und (2.) gegen (3.) und (3), so kann man Messungen ziemlich kräftiger hydroelektrischer Ströme machen von bedeutendem Widerstand im Rheomotor; endlich können bei Einleitung in (2) und (3.), während (2.) und (3) kurz geschlossen werden, stärkere Ströme höchst bedeutenden Widerstandes gemessen werden.

Leitet man bei astasirter Nadel, ohne Magnetstab, oder bei verkehrter Stellung desselben bei (2) und (2.) einen Strom bei (3) und (3.), einen anderen mit gleichnamigen Polen zu Klemme (2) und (3) ein, so hat man drei sehr verschieden empfindliche Differential-Galvanometer zur Verfügung.

Für Strommessungen stehen also 12 verschiedene Messinstrumente im Universal-Rheometer zur Verfügung.

Ebenso kann man durch Annäherung eines Magnetes an den Rheometer, dessen Nadel astatisch, unastatisch oder durch den Magnetstab mit doppelter Richtkraft versehen sein kann, die Kraft desselben an drei verschieden empfindlichen Magnetometern messen.

Ist die Kraft des astasirenden Magnetes im absoluten Maasse bekannt, so lässt sich auch die Kraft des die Nadel ablenkenden Magnetes aus seiner Entfernung von der Nadelmitte bestimmen.

Zum Zwecke genauer Messung ist jedoch erforderlich, dass Nadel, astasirender Magnetstab und der ablenkende messende Magnet mit ihren magnetischen Achsen in derselben Horizontal-Ebene liegen, was nicht schwierig genau genug zu erreichen ist.

Der Universal-Rheometer bietet also dem Experimentator noch ausserdem drei verschieden empfindliche Magnetometer und die Möglichkeit directer Vergleichung und Messung in absolutem Maasse von Magnet und Stromkräften.

Um den höchsten Grad von Empfindlichkeit und Genauigkeit der Messung zu erzielen, habe ich die Nadel des Universal-Rheometers nicht nur mit Kreisablesung, sondern auch mit Spiegelablesung eingerichtet. Der obere Theil des Glaszylinders (g) trägt eine cylindrische Messinghülle (h) bei o geöffnet und mit einer staubdicht schliessenden planparallelen Glasplatte verschlossen.

Die Nadel ist dreifach, aus sehr dünnen Stahlblechen gefertigt; um sie sehr leicht und die magnetischen Momente sehr hoch zu erhalten, trägt sie am liebsten eine Elfenbeinnadel, an die das Spiegelchen (s) befestigt und an einem Stückchen der Coconfaden angeknüpft ist. Drei Fusschrauben ermöglichen die richtige Einstellung in die Horizontal-Ebene und Centrirung der Nadelmitte mit dem Mittelpunkt der Kreistheilung.

Messungen am Universal-Rheometer mit einem Normal-Daniell-Element.

Das sorgfältig vorbereitete Daniell-Element mit amalgamirtem Zinkcylinder, Höhe 5" und 3" Durch-

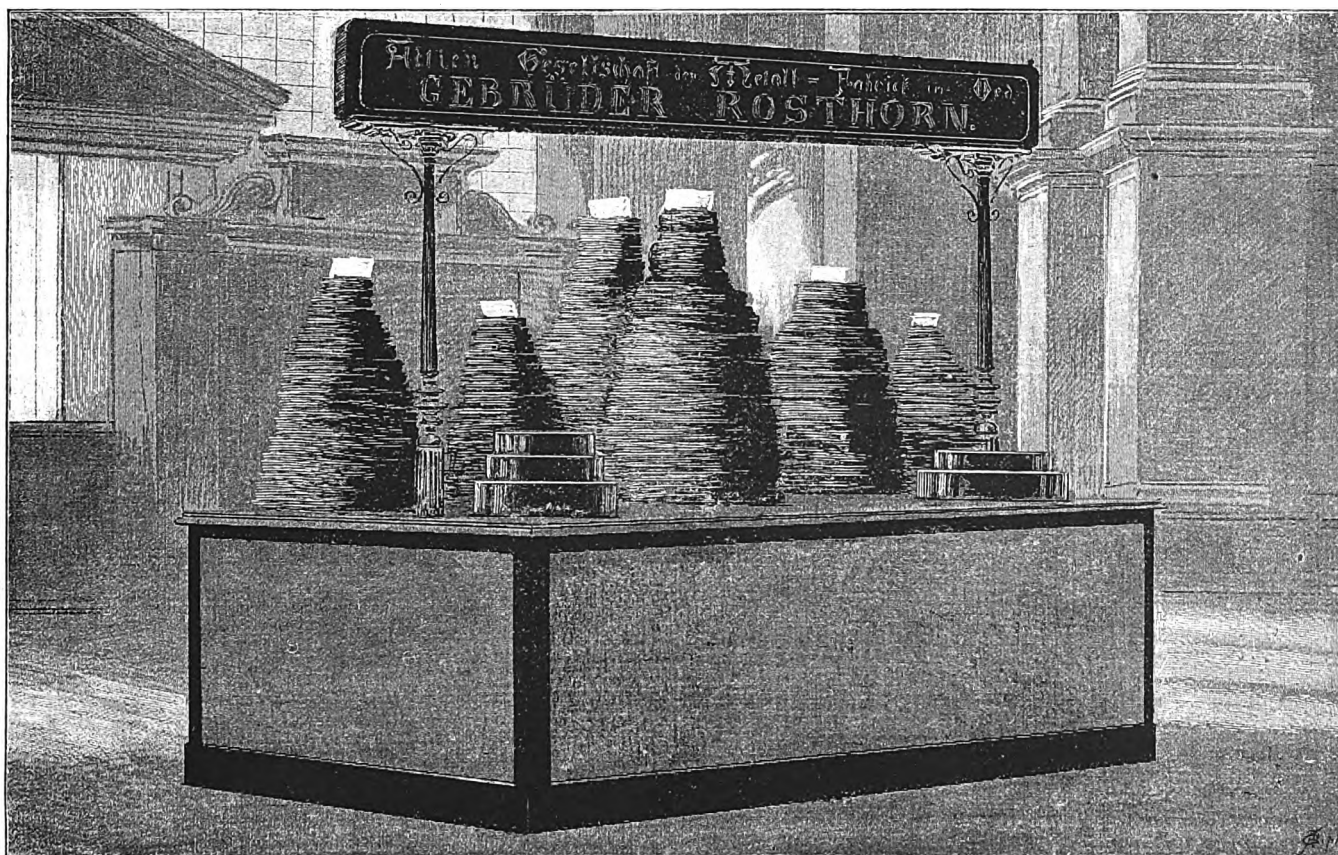
messer, neuem Diaphragma, als Flüssigkeiten verdünnte Schwefelsäure (1 : 10) und concentrirte schwefelsaure Kupferoxydlösung, mit eingehängtem Kupferoxyd neutral erhalten, bei etwa 20° C., wurde mit dem Universal-Rheometer und einer sehr genauen Widerstandssäule von *Elliot Brothers* in London geprüft.

I. Astatiche Nadel.

Multiplier (I) (elliptisches Kupferblech)	
Widerstände:	Ablenkung:
10.000 Ohm	4.5 Grad
6.000 „	7 „
4.000 „	10 „
2.000 „	19 „
1.000 „	31 „

Multiplier (II) (2000 Windungen)	
Widerstände:	Ablenkung:
4.000 Ohm	43 Grad
3.000 „	47 „
2.000 „	53 „
1.000 „	64 „

Multiplier (III) (4000 Windungen)	
Widerstände:	Ablenkung:
10.000 Ohm	23 Grad
6.000 „	33 „
3.000 „	45 „
2.000 „	50 „
1.000 „	62 „



Rosthorn's Drähte-Exposition (Katalog-Nr. 31).

II. Nadel nicht astatiche.

Galvanometer (1) (elliptisches Kupferblech)	
Widerstände:	Ablenkung:
10.000 Ohm	4 Grad
6.000 „	7 „
4.000 „	9 „
2.000 „	18 „
1.000 „	30 „

Galvanometer (2) (2000 Windungen)	
Widerstände:	Ablenkung:
4.000 Ohm	10 Grad
3.000 „	13 „
2.000 „	19 „
1.000 „	31 „

Galvanometer (3) (4000 Windungen)	
Widerstände:	Ablenkung:
10.000 Ohm	4 Grad
6.000 „	6 „
3.000 „	12 „
2.000 „	18 „
1.000 „	30 „

Man hat also im Ganzen 12 verschiedene Galvanometer im Universal-Rheometer vereint, und dazu kommen noch 3 Magnetometer, und kann derselbe für Unterrichtszwecke auch als *Weber'sche* Boussole zur Nachweisung der *Gauss'schen* Gesetze, endlich zur Messung von Magnetkräften in absolutem Maasse in Verbindung mit Schwingungsversuchen angewendet werden.

Mit der Austheilung allein ist die untere Grenze der Messung 0.5 Grad; diese entspricht nach obigen Versuchen bei 4000 Windungen einer Ablenkung von 23 Grad mit 10.000 Ohm Widerstand dazu geschaltet.

$$\frac{\text{tg } 23^0}{\text{tg } 0^0 5} = 48.62.$$

Da man bis 30 Grad die Stromstärke am Rheometer wie bei einer Tangenten-Boussole der Tangente des Winkels proportional setzen kann; so hat man eine untere Grenze von $\frac{1}{486200}$ der Stromstärke des *Daniell*-Elementes.

Bei Anwendung der Spiegelablesung können 10'' noch mit aller Sicherheit abgelesen werden, was dann einer unteren Grenze der Spiegelablesung von $\frac{g}{180} = g, = \frac{1}{43,758.000}$ Stromstärke eines *Daniell*, also etwa ein $\frac{1}{44}$ Milliontel derselben beträgt.

Berechnet man nach dem Tangenten-Gesetze die obigen Beobachtungen, so erhält man für die astatischen Systeme:

	Widerstände:	J \times W:	Ablenkung:
I.	10.000 Ohm	787.00	4.5 Grad
	5.000 "	747.00	8.5 "
	4.000 "	695.32	10.0 "
	3.000 "	692.61	13.0 "
	2.000 "	688.66	19.0 "
II.	3.000 "	3481.81	47 "
	2.000 "	2980.43	53 "
	1.000 "	2556.21	64 "
III.	10.000 "	4954.9	23 "
	6.000 "	4983.0	33 "
	5.000 "	4672.5	35 "
	3.000 "	4673.0	45 "

Für die nicht astatischen Systeme erhält man:

	Widerstände:	J \times W:	Ablenkung:
I.	10.000 Ohm	699.30	4 Grad
	6.000 "	630.60	6 "
	4.000 "	633.52	9 "
	2.000 "	649.84	18 "
II.	4.000 "	748.83	10 "
	3.000 "	749.58	13 "
	2.000 "	773.63	19 "
	1.000 "	749.12	31 "
III.	10.000 "	693.30	4 "
	6.000 "	630.60	6 "
	5.000 "	702.70	8 "
	1.000 "	577.35	30 "

Die Nadellänge ist so gewählt, dass die Pole in die Brennpunkte der Ellipse fallen, nach welcher die Windungen gelegt sind und es lässt sich zeigen*), dass die Wirkung elliptischer Leiter bei gleichen Widerständen grösser als kreisförmiger oder anders geformter ist, und sich diese Wirkung um so mehr erhöht, je grösser die Excentricität der Ellipse wird.

*) Messung continuirlicher Ströme mit der Tangenten-Boussole. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien 1855. Universal-Rheometer Sitzungsberichte. 1860.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

II.

Katalog-Nr. 32. — (Südöstliche Halbgalerie.)

Von J. Krämer.

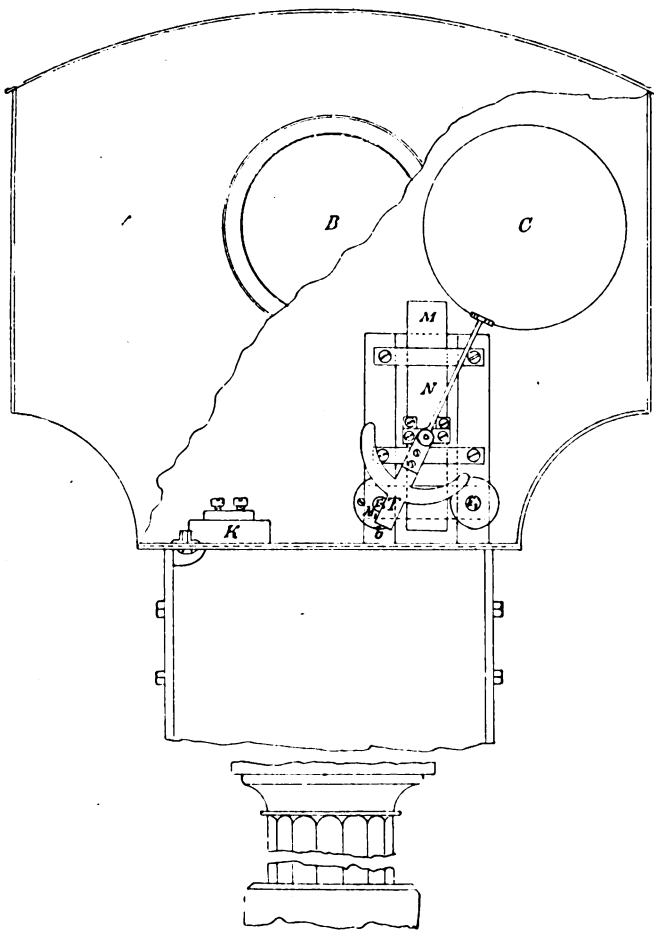
Bevor wir in unserem Referate weitergehen, machen wir auf die Abbildung des in der letzten Nummer besprochenen Pavillons der Oesterr. Nordwestbahn, Seite 136, aufmerksam.

Die *Kaiser Franz Josef-Bahn* hat ebenfalls nicht nur ihre normal in Verwendung stehenden Apparate, sondern insbesondere auch solche Vorrichtungen ausgestellt, die bei dieser Bahn eigenthümlich sind. Das Bild, welches diese Abtheilung bietet, hat unser Zeichner aufgenommen und bringen wir dasselbe auf Seite 137. Der Schreiber dieser Zeilen muss sich bei der Besprechung dieser Gruppe aber jene Reserve auflegen, die überall geboten erscheint, wo der subjective Antheil an der Sache so bedeutend ist, dass eine wohlwollende, ja vielleicht sogar gerechtfertigt lobende Haltung des Referenten als Selbstlob ausgelegt werden könnte. Es sei daher hier genug, wenn der Befund einfach gegeben wird, wie er ist, und müssen wir die Kritik dieser Expositionsgruppe demjenigen überlassen, der zugleich Leser dieser Zeilen und Ausstellungsbesucher war, ist oder wird.

Vor Allem fällt bei dieser Gruppe eine *complete Eisenbahn-Telegraphen-Station* auf, die nach dem bei der genannten Bahn gebräuchlichen Normale vorgeführt ist. Den Apparaten sieht man es an, dass sie aus einer renommirten Fabrik (*Teirich & Leopolder*) stammen. Die Spuren einer 15jährigen Dienstleistung dieser Apparate liessen sich aber selbst durch den Ausstellungslack nicht verwischen. Auf einem Tische mit umlegbarer Tischplatte sind eine Morse-Mittelstation und zwei Glockenlinien-Endstationen aufmontirt. Die Drähte sind gerade (ohne Spiralen) von einem Apparat zum andern gespannt und verschiedenfärbig, so dass man das Schaltungs-Schema sehr bequem und augenblicklich erkennen kann. Die Glockenlinien-Stationen zeigen die in Oesterreich übliche Verwendung der Glockensignal-Linien zur Morse-Correspondenz mittelst Stromschwächung. Diese Glockenlinien sind alle auf Ruhestrom geschaltet; unterbricht man an irgend einem Punkte die Linie, so functioniren infolge des Verschwindens des elektrischen Stromes alle eingeschalteten Elektromagnete, indem sie ihre Anker loslassen; wenn aber in derselben Linie mittelst eines gewöhnlichen Morse-Schlüssels der Stromleiter nicht unterbrochen, sondern nur ein Rheostat (Widerstand, meistens dreihundert bis fünfhundert Ohms) eingeschaltet und dadurch der Strom geschwächt wird, so fassen nur die Elektromagnete der eingeschalteten und zu solcher Function eigens construirten Relais ihre Anker los, während die Elektromagnete der Glockenapparate die Stromschwächung vertragen, ohne ihre Anker loszulassen. Wir verdanken diese sehr nützliche und

ausserordentlich gute Dienste leistende Einrichtung dem gewesenen Telegraphen-Vorstande der ehemaligen Kaiserin Elisabeth-Bahn, Herrn Oberingenieur *Schönbach*, einem Manne, der für das Eisenbahn-Signalwesen Hervorragendes geleistet hat, und dessen Verdienste, wenn sie auch von den Fachmännern

Fig. 1.



gebührend geschätzt sind, vielleicht doch etwas zu wenig anerkannt und hervorgehoben werden.

In dem bei dieser Telegraphen-Station aufgestellten Batteriekasten, dessen Bau weiteren Kreisen nicht anempfohlen werden kann, da er aus einer Zeit stammt, wo man noch nicht so viel Elektrizität im Eisenbahndienste verwendete, wie heute, finden wir vier verschiedene Gattungen von Elementen, und zwar:

1. das bei dieser Bahn vom Ursprunge an verwendete Callaud-Element, das in den eigenen Werkstätten erzeugt wird und wovon auch Normalien zur Ansicht aufgestellt sind; ferner finden wir
2. Elemente, System *Prasch*, und
3. System *Kohlfürs*;

für Arbeitsstromlinien, wie z. B. für Distanzsignal-Controllen sind hier 4. eine Art schwarzer Leclanché-Elemente verwendet, die sich für eine zweijährige Functionsdauer zufriedenstellend bewähren. Diese Verschiedenheit in den Elementen zeigt das Bestreben, aus den so verschiedenartig gebotenen Elementen-Constructions das Beste zu erproben

und zu wählen, wie denn auch die aufgestellte Station von der in Rede stehenden Bahnanstalt als eine Erprobungsstation für Elemente betrachtet und behandelt wird. Wir finden in dieser Abtheilung ferner das Triebwerk für einen Wächter-Glockenapparat (Zweischläger), dann ein mechani-

Fig. 2.

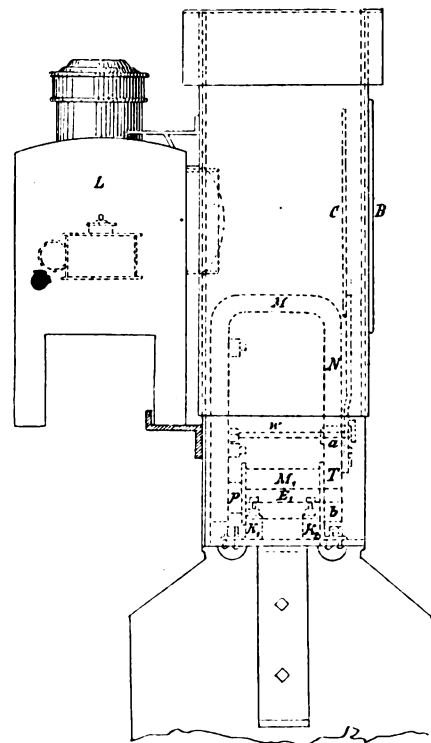


Fig. 3.

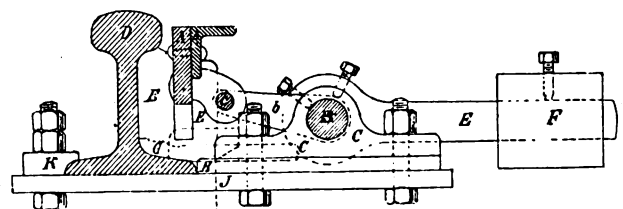


Fig. 4.

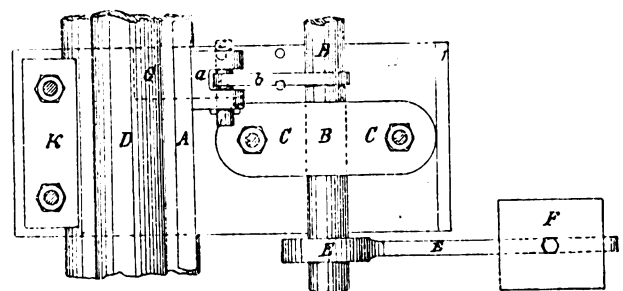
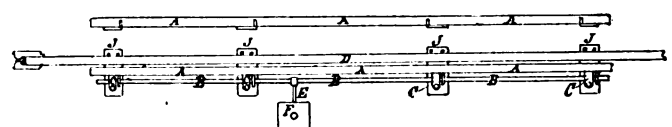


Fig. 5.

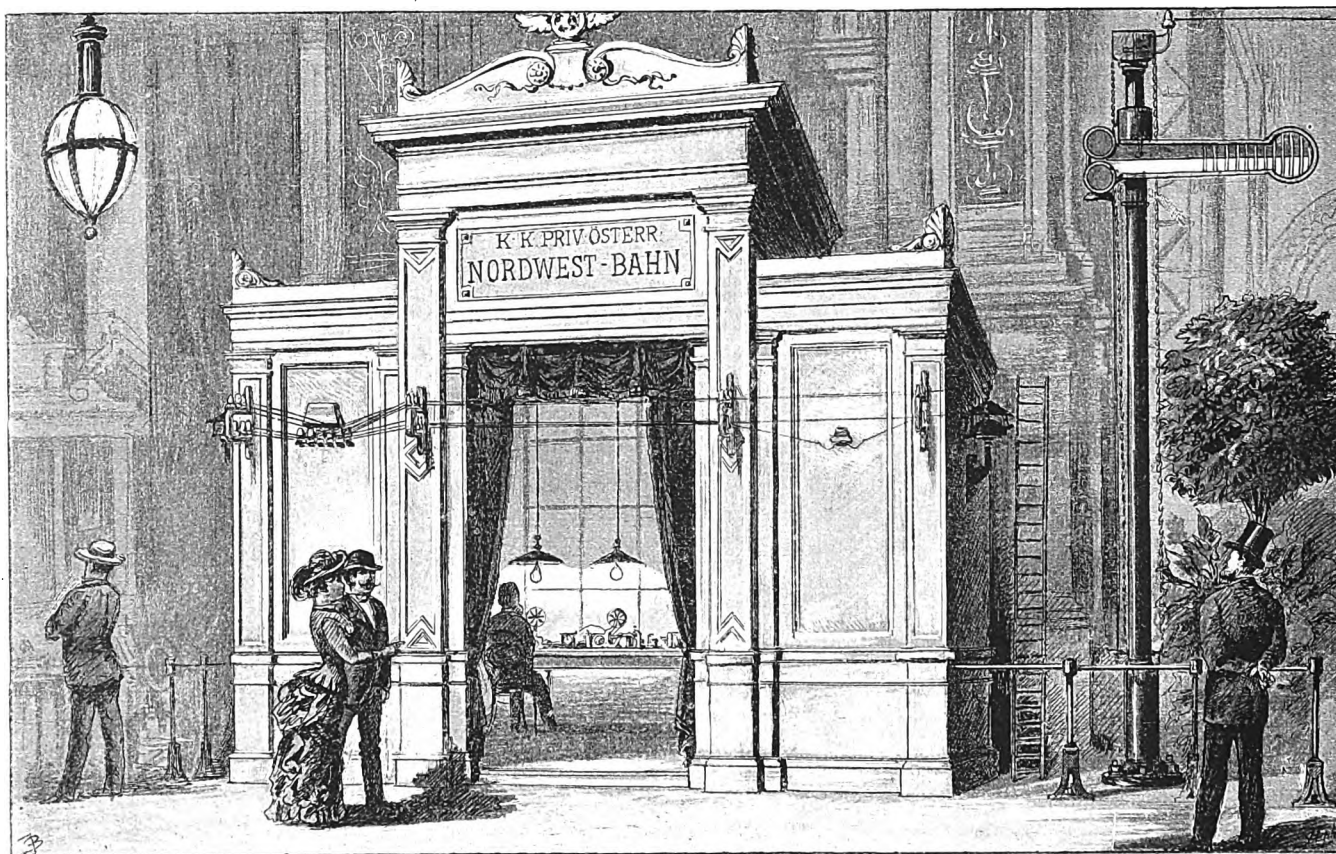


sches Distanzsignal (System *Kaufmann-Wensch*) mit elektrischer Controle und einem elektrischen Aufruf, mittelst welchem der den Motor bedienende Wächter aufgefordert wird, das Distanzsignal in die vom Stationsbeamten für nöthig erachtete Stellung

zu bringen. Dieses Distanzsignal wird mit Doppel-Drahtzug betrieben und sind hierbei ziemlich bedeutende Entfernungen zwischen Motor und Distanzsignal erzielt worden, wenn auch selbstverständlich die neueren, mit Stahldrahtzug betriebenen Signale, die *Kaufmann-Wensch'schen* Apparate weit überholt haben.

Schliesslich ist hier ein automatisches Eisenbahn-Blocksignal (System *J. Krämer*) mit Apparaten ausgestellt, die mehr als zwei Jahre factisch am Prager 1100 Meter langen Tunnel in Verwendung standen. Elektrisch betriebene automatische Blocksignale giebt es in der Ausstellung sehr wenige, und erregt die Vorführung desselben und dessen präzise Function, sobald von berufenen oder unbe-

rufenen Experimentatoren die kleine Wagenachse über das zu diesem Signalsysteme gehörige Schienen-Pedal gerollt wird, augenscheinlich ein reges Interesse der Besucher. Ob es auch den Beifall der Fachleute finden wird, kann wohl erst am Schlusse der Ausstellung constatirt werden. Die Fig. 1—5 zeigen den optischen Apparat und das dazu gehörige Schienen-Pedal. Der optische Apparat (Fig. 1 und 2) functionirt ohne Uhrwerk, braucht daher gar keine Bedienung ausser dem Aufsetzen und Herabnehmen der Laternen. Der die Function bewirkende Motor ist ganz ausserordentlich einfach construirt und verdient einige Aufmerksamkeit. Das Pedal ist ebenfalls sehr einfach construirt, wie schon unsere Zeichnungen (Fig. 3—5) zeigen, und bietet den einen grossen



Pavillon der Oesterr. Nordwestbahn (Kat.-Nr. 19).

Vorteil, dass das erste Rad des darüber rollenden Zuges die Auflaufschiene niederdrückt und letztere mit Ausschluss jeder Feder nur durch ein angebrachtes Gegengewicht nach dem Passiren des letzten Rades wieder in die Höhe gehoben wird; dadurch ist eine sehr geringe Abnützung der Bestandtheile, der nöthige längere Contact und eine leichte Uebersicht bei Revisionen erzielt.

Am Anfange und am Ende jeder Blockstrecke ist je ein derartiges Pedal, das binnen wenigen Minuten an- oder abmontirt sein kann, daher die Bahnerhaltungs-Organen nicht im Geringsten behindert, eingelegt. Das erste Pedal blockirt, das zweite deblockirt, und da demnach bei jedem Blockabschnitte ein Pedal nach rückwärts deblockirt und ein zweites nach vorwärts blockirt, so ist dadurch, wie

bereits erwähnt, das absolute automatische Blocksystem durchgeführt.

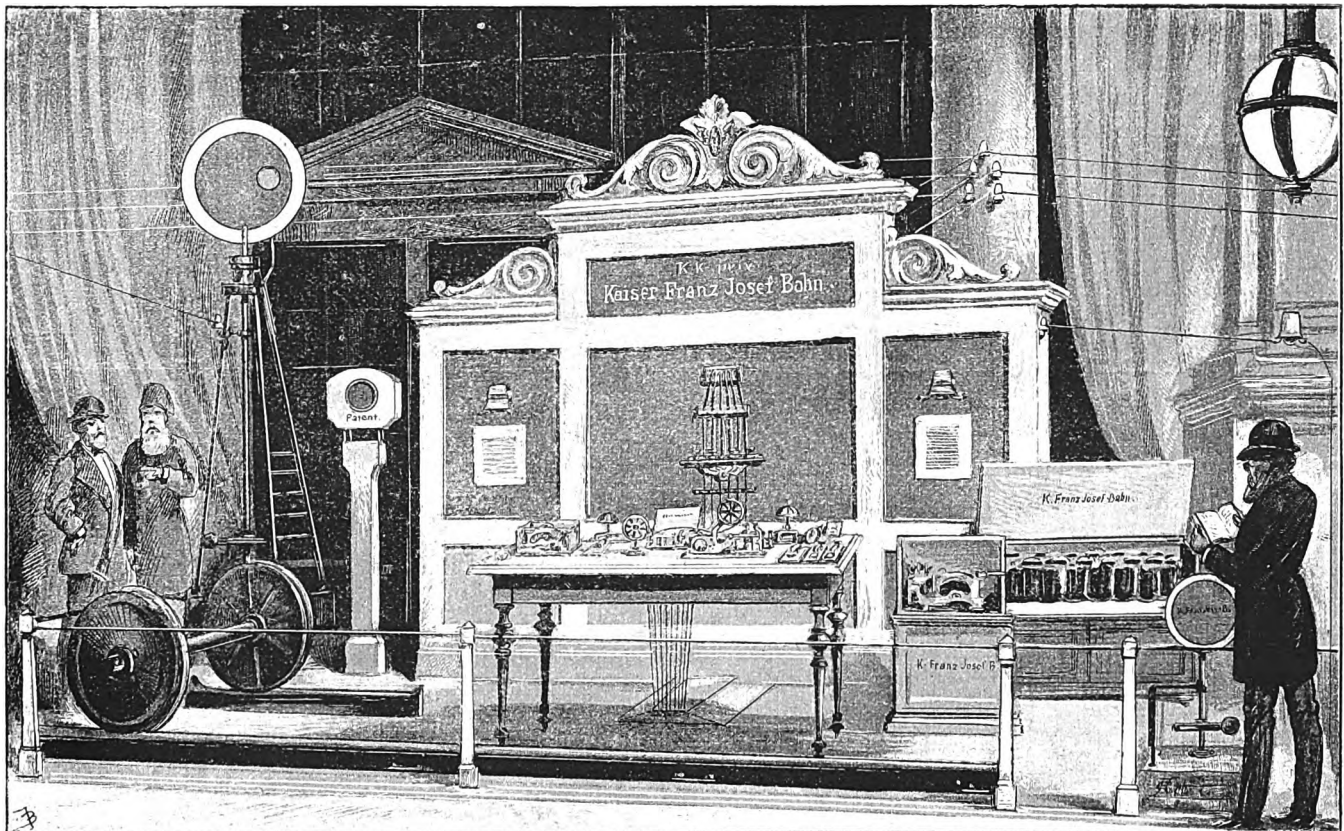
Es handelt sich nur noch um den optischen Effect, und da sind zwei Möglichkeiten geboten. Soll das Signal nur secundäre Bedeutung haben und ausschliesslich den Bahnwächter über den Gang, die Entfernung oder Annäherung der Züge informiren, so genügt die in der Rotunde vorgeführte Form des optischen Apparates, die zudem noch mit einer Verriegelungs-Vorrichtung für einen etwa aufzustellenden Semaphor combinirt werden kann. Falls aber verlangt wird, dass der optische Effect ausser dem Strecken-Personale auch noch dem Zugförderungs- und Zugbegleitungs-Personale genügen müsse, dann allerdings muss der Durchmesser der rothen Scheibe von 16 cm auf 25 bis

30 cm vergrößert werden. Dann wird auch der Apparat stärker zu construiren sein, und wird dessen Situation auf der Strecke eine andere werden müssen. Der Stromwechsel, der die rothe Scheibe entweder vor das Fenster oder hinter die Blende schiebt, wird durch das mittelst des Pedals betriebene Contact-Kästchen bewirkt. Dieses enthält eine schiefe gestellte, zu ein Dritttheil mit Quecksilber gefüllte Glasröhre, in welche die commutirenden Platindrähte eingeschmolzen sind. Eine Beschädigung dieses Kästchens oder seines Inhaltes ist trotz bedeutender Inanspruchnahme während einer zweijährigen Functionsdauer nicht vorgekommen. Besonders überrascht hat es, dass, nachdem circa 800.000 Räder das Pedal gedrückt hatten, weder

die Auflauf-Schienen, noch sonst irgend ein Theil dieser Vorrichtung eine Beschädigung erlitten, noch eine Abnützung zeigten.

Das wäre also ein automatisch wirkendes Streckensignal, das wirklich gar keiner Bedienung bedarf, billig hergestellt werden kann, und den an solche Einrichtungen gestellten Forderungen im grossen Ganzen entspricht. Dass es verbesserungsfähig ist, wird vom Constructeur gerne zugestanden, immerhin hat es schon in seiner jetzigen Form seit mehr als zwei Jahren an einem sehr complicirten Verkehrspunkt gute Dienste geleistet.

(Fortsetzung folgt.)



Pavillon der Kaiser Franz Josef-Bahn (Kat.-Nr. 32).

Das magnetische Feld *).

Vor zehn Jahren hätte man glauben können, die internationale Sprache der Physiker sei von den britischen Forschern arg gefährdet. Sie hatten in der Elektrizitätslehre eine eigenthümliche sehr bilderreiche Terminologie geschaffen, an welche die Fremden sich nicht gewöhnen konnten. Im concreten und anschaulichen Ausdruck waren die Engländer stets Meister, wie die Franzosen in der

*) In nachfolgender Schilderung giebt die Redaction eine Einleitung zu den Berichten ihres ständigen Referenten über Dynamomaschinen. Es ist nothwendig diese neuen Anschauungen, welche hier in möglichst gedrängter und populärer Weise dargestellt werden, statt der bisher in Deutschland immer noch fest wurzelnden älteren Darstellungsweise, jenen Referaten voranzusenden.

D. A.

Eleganz und in der übersichtlichen Anordnung ihrer Werke. Den deutschen Gelehrten wurde schon oft nachgerühmt und selten mit Unrecht, dass eine Definition ihnen mehr gilt, als Bild und Beispiel. Kein Wunder also, dass jene classische Terminologie der Kraftlinien, welche vom genialen, ungelehrten *Faraday* geschaffen, von dem ideen- und kenntnisreichen Altmeister der neuen Generation britischer Physiker, Sir *W. Thomson*, gepflegt und entwickelt, von dem tiefsten und phantasievollsten Theoretiker *James Clerk Maxwell* systematisch durchgeführt worden ist, in Deutschland am schwersten Eingang findet. Doch kann man kühn behaupten, dass die Kraft jener Terminologie den Widerwillen, welchen ihr die Anhänger der fleischlosesten Begriffe entgegensetzen und welcher

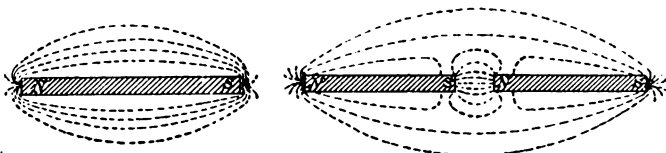
seinerzeit in den einflussreichen „Fortschritten der Physik“ sich unverholen äusserte, bald überwunden haben wird. Nicht wenig wird die kürzlich herausgegebene Uebersetzung des grossen *Maxwell'schen* Werkes dazu beitragen; neben diesem ist es namentlich das verdienstvolle Buch von *Mascart* und *Foubert*, welches die Verbreitung der Ideen und Ausdrücke *Faraday's* und seiner Schule fördern wird.

Uns fällt nun die Aufgabe zu, in engem Rahmen ein Bild jener Kraftlinien zu geben, welches wir eben erst so warm gepriesen haben. Das beginnt uns zu reuen; wir fürchten, die Beschauer werden in das Lob nicht einstimmen, das der Maler dem Stoffe spendet. Doch eines tröstet uns: es liegt nicht am Maler allein, es liegt im Stoff; wer immer ihn behandelt, wird nicht auf den flüchtigen Besucher, er wird nur auf denjenigen Wirkung üben, welcher, so oft sich ihm Gelegenheit bietet, zurückkehrt, das Bild zu betrachten. In der That, fast bei jeder speciellen Aufgabe, die man in der Elektrizitätslehre aufwirft, wird man finden, dass die Sprache der Kraftlinien eigenthümliche Vorzüge hat. Sie widerspricht nicht den gründlichen Auseinandersetzungen der Potentialtheorie; diese dienen ihr vielmehr zur Stütze. Aber sie sagt Alles in viel anspruchsloserer, anmuthigerer Form, als die trockenen Klänge des mathematischen Idioms zu thun vermöchten, welches von den Einen ebenso gründlich geliebt, wie von den Anderen tief gehasst wird. Die Probleme der Strominduction bieten das beste Beispiel für den Nutzen dieser Terminologie; doch wir müssen uns endlich entschliessen, mit den einfachsten Dingen zu beginnen.

Die Kraftlinien sollen zunächst die Richtung der magnetischen Kraft angeben. Die bekannteste Art, ihren Verlauf sichtbar zu machen, besteht darin, dass man Eisenfeilspäne in den intensiveren Theil des Feldes bringt; die Ketten, in welche sich die Späne anordnen, geben eine rohe Vorstellung von der Form der Kraftlinien. Bei einem einzelnen Magnet laufen sie vom Nordende durch die Luft zum Südende (Fig. 1); eine kleine Compassnadel müsste sich in jedem Punkte der Kraftlinie tangential an sie anlegen. Nicht minder bekannt ist der Verlauf der Kraftlinien, wenn zwei oder mehr Magnete das Feld beherrschen. Doch sieht man in allen diesen Fällen nur einen Theil der Linien (Fig. 2); was im Stahl vorgeht, ist schwieriger zu erfahren.

Fig. 1.

Fig. 2.



Ein Magnet ist eben ein sehr complicirtes Ding; ungleich vollständiger und genauer lässt sich das magnetische Feld beschreiben, welches der elektrische Strom schafft.

Jeder Stromleiter (Fig. 3) ist von Kraftlinien umhüllt, ausser an den Stellen, wo zwei gleiche und entgegengesetzte Stromrichtungen sehr nahe aneinanderliegen. Der punktirte Pfeil giebt die Richtung der Kraftlinien, wenn der einfache Strom die Richtung bezeichnet. Ein langer geradliniger Stromleiter (Fig. 4) (der Strom ist von unten

Fig. 3.

Fig. 4.

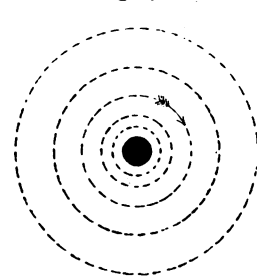
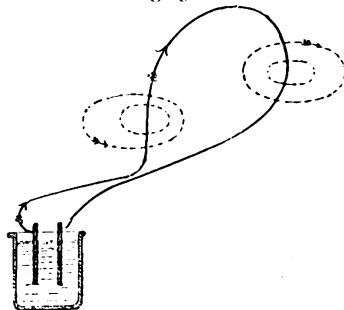
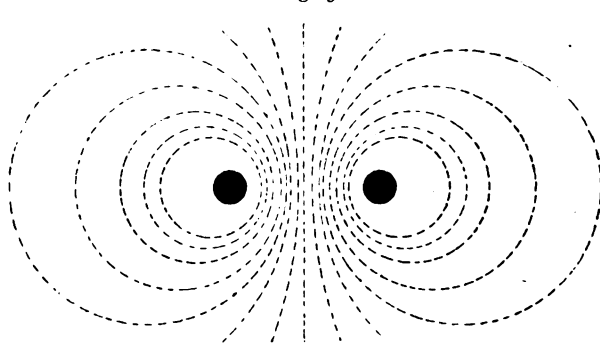


Fig. 5.

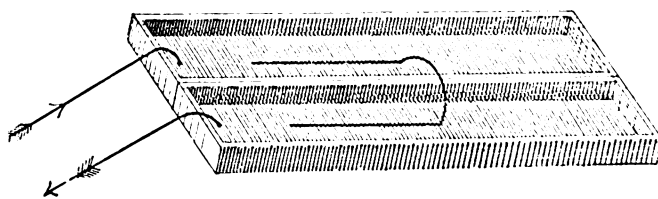


nach oben gerichtet, nur im Schnitt gezeichnet) ist von seinen magnetischen Kraftlinien wie mit einem System von Röhren umgeben; jede Linie verläuft im Kreise. Um den Kreisstrom (Fig. 5) (links nach oben, rechts nach unten gerichtet) legt sich ein System von ringförmigen Kraftlinien, welche sich im Innern der Kreisfläche eng zusammendrängen, besonders in der Nähe des Leiters, während sie es aussen viel bequemer haben, wo sie sich im unendlichen Raume ausbreiten. Unbequem ist es ihnen wahrlich, gedrängt bei einander zu liegen, denn sie vertragen sich schlecht, jede stösst ihre Nachbarin ab und wird von ihr gestossen.

Im magnetischen Felde herrscht Spannung längs der Kraftlinien, Pressung senkrecht zu den Kraftlinien.

Jede Kraftlinie strebt sich zusammenzuziehen und je zwei drücken gegeneinander. Das ist wohl bei Magneten dasselbe, wie die Behauptung von der Anziehung ungleichnamiger und der Abstossung gleichnamiger Pole? Gewiss, aber es ist doch viel mehr. Betrachten wir den folgenden wohlbekannten Versuch von *Ampère* (Fig. 6).

Fig. 6.



Warum läuft der Bügel bis an das Ende des Quecksilbertroges, sobald man den Strom schliesst?

Der scharfsinnige, vorwiegend mathematisch veranlagte Franzose zerlegte den Strom in unendlich viele, unendlich kleine Theile und rechnete ihre wechselseitige Wirkung. Er fand es als das Einfachste anzunehmen, dass zwei anliegende Theile des Stromleiters sich abstossen, darum gehe der Bügel vorwärts. Spätere Analysen haben gezeigt, dass *Ampère's* Annahmen willkürlich waren; auch wenn man für zwei anliegende Stromelemente eine anziehende Wirkung annimmt, kann man mit der Erfahrung in Uebereinstimmung bleiben. (*Stefan*.) Die Wirkung zweier „Stromelemente“ ist etwas ganz Unbestimmtes und die gesammten Untersuchungen darüber sind unfruchtbar geblieben. Es giebt eben keine Stromelemente, es giebt nur geschlossene Ströme; für diese hat *Ampère* das ewig denkwürdige Gesetz aufgestellt, dass ihre Wirkung in die Ferne gleichkommt der Wirkung einer fictiven magnetischen Doppelschicht, welche vom Leiter begrenzt ist. Für uns aber existirt jetzt die fictive magnetische Masse nicht, wir umgeben den Leiter mit Kraftlinien, den Repräsentanten der reellen magnetischen Kraft. Diese Linien nun stossen sich ab, am meisten da, wo sie eng bei einander sind, im Innern des Leiters, darum geht der Bügel nach auswärts; darum hat jeder geschlossene Stromleiter (vergl. Fig. 5) das Bestreben, sich zu dehnen.

Bei dem Versuch mit dem Bügel ist vorausgesetzt, dass der Stromleiter sich allein im Felde befindet, oder mindestens, dass seine eigene Wirkung die weitaus überwiegende ist. Bringt man jedoch einen Magnet in die Nähe, so kann man bewirken, dass der Bügel entweder stärker als vorhin, oder aber, dass er in entgegengesetzter Richtung getrieben wird; das hängt nur davon ab, welchen Pol man in die Nähe bringt und von welcher Seite. Sind die combinirten Kraftlinien jetzt im Innern des Kreises noch mehr gedrängt, so tritt der erste Fall ein; werden sie durch Umkehrung des Magnetes aussen mehr eingeeengt, der zweite.

Statt dieses complicirten Falles wollen wir einen einfacheren zeichnen: zwei parallele geradlinige Stromleiter, welche von gleich starken, einmal gleichgerichteten, das andere Mal entgegengerichteten Strömen durchflossen sind; das erste Mal sind die Linien aussen enger als innen und schieben die Ströme an einander; das andere Mal innen enger als aussen, daher das Bestreben, zur Abstossung der entgegengerichteten Ströme (Fig. 7 und 8).

Wie bringt man diese Figuren zuwege? Was heisst das überhaupt, mehr oder minder gedrängte Kraftlinien? Ich kann doch jedesmal so viele Kraftlinien ziehen, wie ich will; in jedem Punkte des Feldes hat die Kraft eine bestimmte Richtung und ich kann sie empirisch construiren, indem ich ihr mit einer Compassnadel nachgehe. Gewiss; aber die Kraftlinie hat nicht nur eine bestimmte Richtung, sie, oder vielmehr ihr Abstand von den Nachbarlinien gilt auch als Maass für die Intensität des Feldes. Der Name Kraftlinie wird da nur noch im uneigentlichen Sinne

gebraucht; aber er ist acceptirt und es wäre nicht zweckmässig, den Namen zu ändern, wenngleich es angezeigt sein dürfte, für dasjenige, was wir jetzt besprechen wollen, provisorisch das Wort Kraftrohre oder Kraftcanal zu gebrauchen*).

Fig. 7.

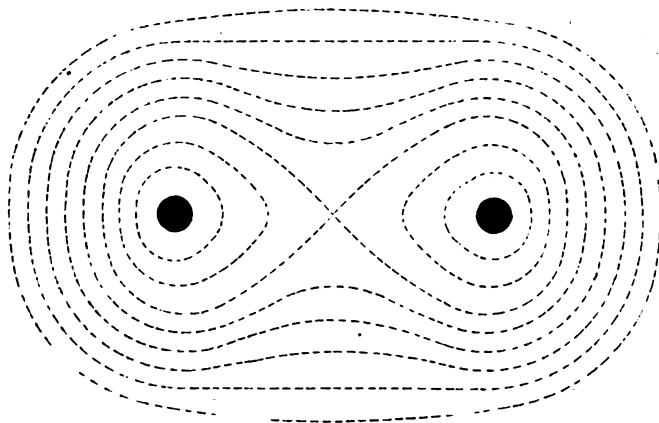
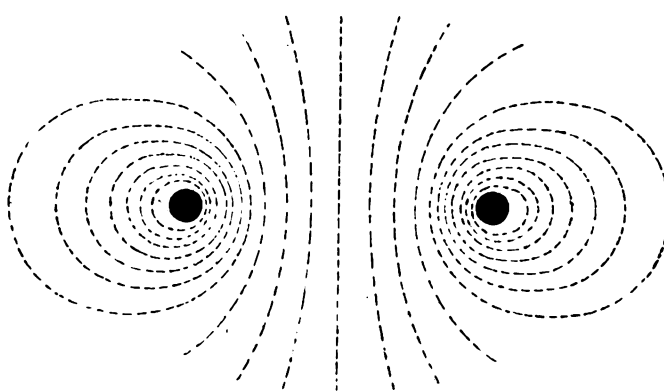


Fig. 8.



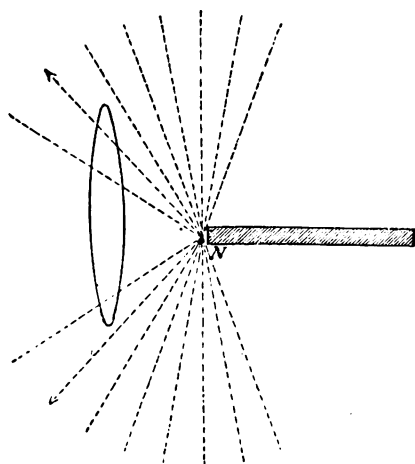
Man denke zunächst an einen sehr langen stabförmigen Magnet, der so gleichmässig magnetisirt ist, dass nur an seinen Enden merkliche Kraftäusserung besteht. Man darf das eine Ende, den Nordpol, isolirt betrachten und sich um das Uebrige vorläufig nicht kümmern. Um den Pol, der die magnetische Masse m enthält, lege ich eine Kugel vom Radius r cm, theile sie in gleiche Flächenstücke. Wie man diese Theilung ausführt, ist gleichgiltig. Vom Pol als Spitze führe ich einen Kegel um die Contour eines jeden dieser Stücke und verlängere ihn. Diese Kegel sind dann in Beziehung auf die magnetische Kraft gleichwerthig. Durch jeden derselben fliesst gleich viel magnetische Kraft.

Die Worte „Kraft fliesst“ sind auch so eine neu-modische Bezeichnung. Sie drücken nicht weniger aus, als die Behauptung, dass die Intensität der Kraft abnimmt, wie die Flächen der concentrischen Kugeln (oder wie die Quadrate der Entfernung) zunehmen. All das, was durch eine Kugel eintritt, geht in derselben Zeit durch die andere Kugel hinaus;

*) Wir machen im Texte keinen Unterschied zwischen Kraftlinien und Inductionslinien oder Inductionsrohren; ein Name, der von *Maxwell* eingeführt worden ist. *Faraday* nannte Kraftlinien sowohl jene, welche von Magneten ausgehen, wie auch jene, welche die Ströme umgeben; an diesem Sprachgebrauch wollen wir auch festhalten.

daher die vielfache Aehnlichkeit der Theorie jener Kräfte, welche nach dem *Newton'schen* Gesetze wirken, mit der Lehre von den Flüssigkeitsströmungen, von den Wärmeströmungen; daher auch die physikalisch so ungemein bevorzugte Stellung jenes Wirkungsgesetzes vor allen anderen, die sich mathematisch ebenso gut behandeln lassen, man mag irgend eine Function der Entfernung an die Stelle jener *Newton'schen* und *Coulomb'schen* setzen.

Fig. 9.



Für die Schnitte durch jeden einzelnen Canal, der auf die angegebene Art construirt worden ist, gilt dasselbe, wie für die vollen Kugeln. Durch irgend zwei Querschnitte derselben Röhre tritt gleichviel Kraft hindurch, oder das Product aus der Kraftintensität in den senkrechten Querschnitt ist constant längs der ganzen Kraftröhre. Wo die Röhre am engsten ist, da ist die Kraft die grösste, wie sich der Canal erweitert, nimmt die Kraft ab. Statt der einzelnen Röhren denken wir uns nun wieder Linien, welche durch die Mitte der Canäle laufen; das sind die einzigen Kraftlinien, welche wir zeichnen; wir sehen, wie dann ihre Dichte ein Maass abgiebt für die Intensität der Kraft in den einzelnen Theilen des Feldes.

Fig. 10.

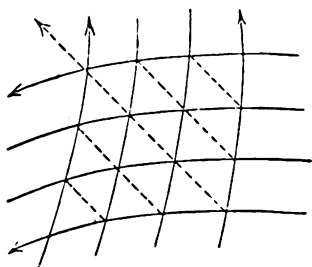
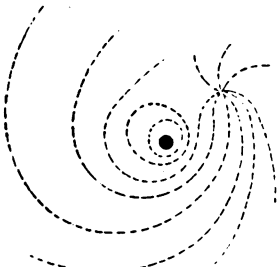


Fig. 11.



Nun wissen wir aber noch immer nicht, warum die Fig. 7, 8 die Kraftlinien bei gleichgerichteten oder entgegengerichteten Strömen darstellen sollen.

Kennt man die Kraftlinien für zwei Felder, welche so weit entfernt sind, dass sie einander nicht beeinflussen, so kann man auch leicht das System construiren, welches entspricht der Zusammenschiebung beider Felder. Die Kraftlinien für einen geradlinigen Strom sind bekannt; es sind Kreise, deren Radien in geometrischer Progression wachsen. (Fig. 4.) Hat man zwei geradlinige Ströme nahe

an einander gebracht, so lege man die beiden ursprünglichen Systeme von Kraftlinien übereinander, es entsteht ein Netz; durch die Maschen dieses Netzes ziehe man Diagonalen, wie in Fig. 10 die gestrichelten Linien, indem man die Richtung der Liniensysteme beachtet; die Diagonalenstücke legen sich zu neuen geschlossenen Linien zusammen und diese bilden die Kraftlinien im zusammengesetzten Systeme; auch sie geben nicht nur die Richtung, sondern auch wie die ursprünglichen ein Maass für die Stärke der Kraft.

Fig. 12.

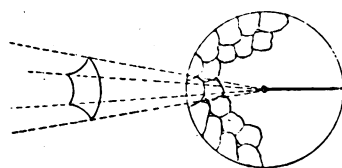


Fig. 13.



Das ist das Gesetz vom Kräfteparallelogramm, übersetzt in die Sprache der Kraftlinien. Nach dieser Regel ist auch die Fig. 11 für Magnetpol und Strom gezeichnet, welche das *Oersted'sche* Gesetz veranschaulicht. Der Strom wird von Kraftlinien zur Linken des *Ampère'schen* Schwimmers gedrängt.

Fig. 14.

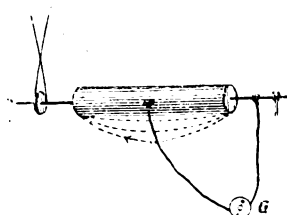


Fig. 15.

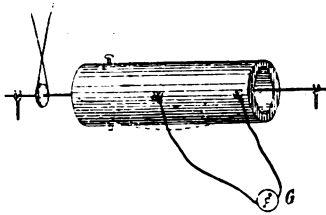
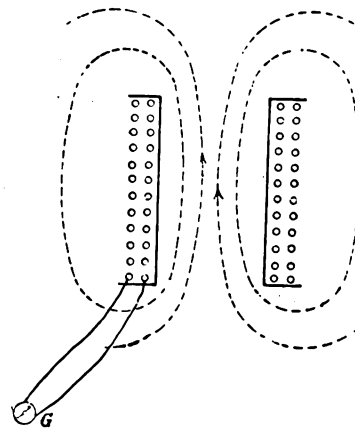
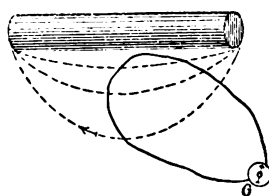


Fig. 17.

Fig. 16.



Am öftesten wird man bei Discussion der Inductions-Erscheinungen Anlass haben, sich der Anschauung der Kraftlinien zu bedienen. Eine physikalische Erklärung dieser Erscheinungen darf man jedoch darin nicht suchen. Die Theorie der Induction ist von *Helmholtz* aufgestellt in wenigen Zeilen seiner berühmten Abhandlung „über die Erhaltung

der Kraft“ und bildet den originellsten Theil dieser Schrift. Danach sind die inducirten Stöme oder die durch sie entwickelten Wärmemengen der Ersatz für die Arbeitsleistungen bei Bewegung der Stromleiter im magnetischen Felde. Aus diesem Satze lassen sich alle Folgerungen ziehen für die verwickeltesten Specialfälle. Doch kommt man oft viel schneller zum Ziele, wenn man sich das Bild der Kraftlinien vor Augen hält.

Wir betrachten zunächst einen speciellen Fall. In das magnetische Feld, welches einen Pol umgiebt, sei noch ein kreisförmiger Leiter gelegt. Bewegt sich der Leiter zum Magnet, so wird ein Strom inducirt; dieser Strom werde nicht mit einer Tangentenboussole, sondern mit einem theoretisch tadellosen, ganz polarisationsfreien Voltameter gemessen. Die Menge des an einer Elektrode aufgelösten Metalls giebt ein Maass der durch den Kreis geführten Elektricitätsmenge; nur an diese Strommenge, nicht an die Stromstärke, die man gewöhnlich misst, wollen wir uns jetzt halten.

Man verschiebe den Kreis parallel und ruckweise um je 1 cm; dann sieht man, dass jeder Ruck umsomehr Strom liefert, je näher man dem Pole kommt, das heisst je gedrängter die Kraftlinien sind, welche der Stromleiter durchfahren muss. Eine genaue Messung ergiebt, dass die Zahl der geschnittenen Kraftlinien (d. h. gleichwerthige Kraftcanäle) genau proportional ist der Strommenge, unabhängig davon, ob die Bewegung schnell oder langsam geschieht; dieser Umstand hat nur Ein-

fluss auf die jeweilige Stromstärke. Da jedoch die Letztere auch von dem Widerstande des Leiters abhängt, welcher beliebig gross gewählt werden kann, so ist es besser die elektromotorische Kraft einzuführen. Gleichwie für diesen einfachen Fall, den wir hier im Auge halten, gilt auch für die

verschiedensten Fälle, und die unzähligen Formen der Inductions-Apparate das Gesetz:

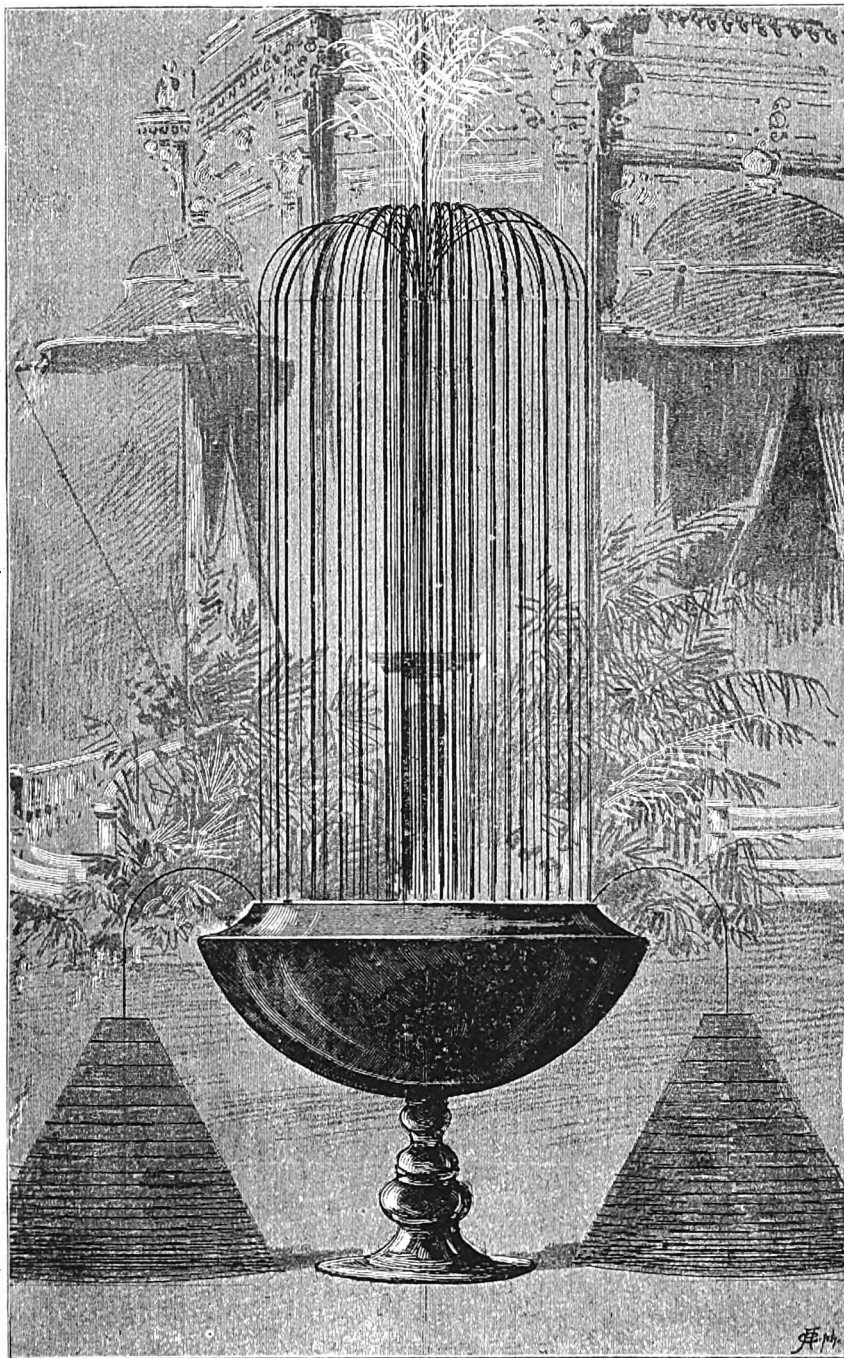
Die in einem Leiterstück inducirte elektromotorische Kraft ist gemessen durch die Anzahl der in der Zeiteinheit geschnittenen Kraftlinien.

Für die Richtung der Induction lässt sich folgende Regel geben: In der magnetischen Kraftlinie stehe eine Puppe, das Gesicht zum Stromleiter gewendet, die Kraft fliesse in ihr von den Füssen zum Scheitel; durchfährt der Leiter die Kraftlinie, so fliesst der inducirte Strom zur Rechten der Puppe. (Vergl. Fig. 13.)

Die in den einzelnen Theilen des Leiters auf diese Art erregten elektromotorischen Kräfte sind in einer unverzweigten Leitung sämmtlich hintereinander geschaltet. Alle, welche zu einem Strom in gleicher

Richtung beitragen, sind zu summiren, die entgegengesetzten zu subtrahiren; so erhält man die gesammte inducirte elektromotorische Kraft.

Doch nicht bloss durch Annäherung und Entfernung, auch durch Drehung eines Leiters um einen Magnet oder eines Magnetes um einen Leiter lassen sich bekanntlich inducirte Ströme erzeugen. Diese Art der Induction, die sogenannte unipolare, ist besonders geeignet, die Einfachheit der An-



Bondy's Metallwaaren (Katalog-Nr. 7).

schauung vom Durchschneiden der Kraftlinien zu demonstrieren.

Fig. 14. Wird der Magnet gedreht, so rotiren die Kraftlinien mit ihm; sie schneiden die ruhende Leitung alle in gleichem Sinne.

Fig. 15. Hier dient nicht der Körper des Magnetes als Leiter, sondern der Strom geht zum Theil durch einen Draht, zum Theil durch einen Kupfermantel, welcher den Magnet umgiebt. Ein Strom wird inducirt, wenn der Magnet mit dem Mantel, oder der Mantel allein rotirt; nicht aber wenn der Magnet allein rotirt.

Ein rotirender Magnet kann überhaupt in einer ruhenden geschlossenen Leitung keinen Strom induciren (darum sind alle Versuche, eine magnet-elektrische Maschine für continuirlichen Strom ohne Gleitstellen zu construiren, vergeblich), denn jede Kraftlinie muss während der Rotation den Draht an zwei Stellen oder an 4,6 Stellen schneiden; die dadurch inducirten Ströme sind gleich gross und entgegengesetzt. (Fig. 16.)

Nicht allein die Induction der Ströme durch Ströme und Magnete, auch die Selbstinduction elektrischer Ströme ist durch das Bild der Kraftlinien veranschaulicht. Schliesse ich eine Batterie, in deren Leitung eine Spule ist, so entstehen magnetische Kraftlinien, welche vordem nicht im Felde waren; diese können nur von aussen hereingekommen sein; sie müssen dabei den Draht der Spule durchschneiden und dadurch eine elektromotorische Kraft inducirt haben, entgegen derjenigen der Batterie; der sogenannte Extrastrom der Schliessung schwächt den Batteriestrom. Der chemische Process in den Zellen hat während des entstehenden Stromes mehr Arbeit zu leisten, als durch die Erwärmung der Leitung allein bedingt wäre; er muss auch die für die Schaffung der Kraftlinien nothwendige Energie beitragen. Doch wenn wir diesen Theil der Arbeit wieder erhalten wollen, so brauchen wir nur den Strom zu unterbrechen; die Kraftlinien gehen weit weg, woher sie gekommen waren, sie schneiden den Spulendraht in umgekehrter Richtung, induciren eine elektromotorische Kraft in gleichem Sinne wie die der Batterie; die Erwärmung der Leitung ist jetzt während des verrinnenden Stromes grösser als die Arbeitsleistung der Batterie.

Die inductive Stromabzweigung oder inductive Vertheilung des elektrischen Stromes.

(Katalog-Nr. 53.)

Von
B. Haitzema Enuma
in Amsterdam.

I. Allgemeine Einrichtung der Leitung.

Obige schon in Deutschland, Frankreich und Belgien privilegirte Erfindung bezieht sich auf ein neues Stromvertheilungssystem, welches gestattet, den elektrischen Strom ohne Schwächung in alle Richtungen zu verzweigen. Die Verzweigung wird durch

Induction bewirkt und folglich können die Ströme der Leitung in primäre, secundäre, tertiäre u. s. w. Ströme eingetheilt werden.

Diejenigen Theile der Leitung, von welchen die in die Häuser geführten Drähte abzweigen, bilden die Hauptleitung; dieselbe kann entweder ober- oder unterirdisch gelegt werden.

Der Draht, durch welchen der durch den Generator erregte Hauptstrom oder primäre Strom geht, bildet den Hauptdraht. Im Falle die sämmtlichen Strassen, durch welche dieser Draht gelegt werden soll, nicht eine in sich selbst wiederkehrende Bahn bilden und so der Draht zur Schliessung des Stromes auf demselben Wege zurückgeführt werden müsste, so zerfällt derselbe in zwei Theile, welche je an einem Ende mit einem der Pole des Generators und am anderen Ende mit einer in den Grund versenkten Metallplatte oder mit Gas- oder Wasserrohr-Leitungen leitend verbunden sind. In diesem Falle wird der Strom durch die Erde geschlossen. Dieses ist z. B. bei grossen Entfernungen oft weniger kostspielig als die Zurückführung des Stromes auf demselben Wege durch einen un-abgebrochenen Draht.

Auch die beiden Enden der Drähte, durch welche die secundären, tertiären und die weiteren Inductionsströme höherer Ordnung gehen, werden entweder mit einander verbunden oder die Schliessung dieser Ströme wird, wie oben, von der Erde mittelst Verbindung dieser Enden mit in den Grund versenkten Metallplatten, Gas- oder Wasserrohrleitungen bewirkt. Das erstere wird am besten stattfinden, wenn die Strassen, durch welche ein solcher Draht gelegt werden soll, sämmtlich eine in sich selbst wiederkehrende Bahn bilden, wie auch bei den Drähten, welche in den Häusern herumlaufen; das letztere ist besser, wenn der Draht, zur Schliessung des Stromes, auf demselben Wege zurückgeführt werden müsste, und dieses, wie z. B. bei grossen Entfernungen, kostspieliger sein würde.

Die secundären Ströme werden von den primären erregt mittelst Inductionsspulen, deren Inneres von einem Bündel Draht aus weichem Eisen gebildet wird. Um dieses Drahtbündel wird der Draht, durch welchen der primäre Strom geht, aufgewickelt und auf letzteren Draht der für den secundären Strom bestimmte Draht in einer grossen Anzahl Windungen aufgewunden. Alle Windungen beider Drahtlagen werden auf bekannte Weise möglichst vollkommen von einander und von dem inneren aus weichem Eisen bestehenden Drahtbündel isolirt. Solche Inductionsspulen werden in den Hauptdraht überall eingeschaltet, wo der Strom verzweigt werden soll.

Wenn die Verzweigung des Stromes noch weiter fortgesetzt werden soll, so werden durch die Einschaltung ebenso eingerichteter Inductionsspulen in die für die Ströme höherer Ordnung bestimmten Drähte die tertiären von den secundären, die quaternären von den tertiären und so im Allgemeinen alle folgenden Inductionsströme von den vorhergehenden erregt.

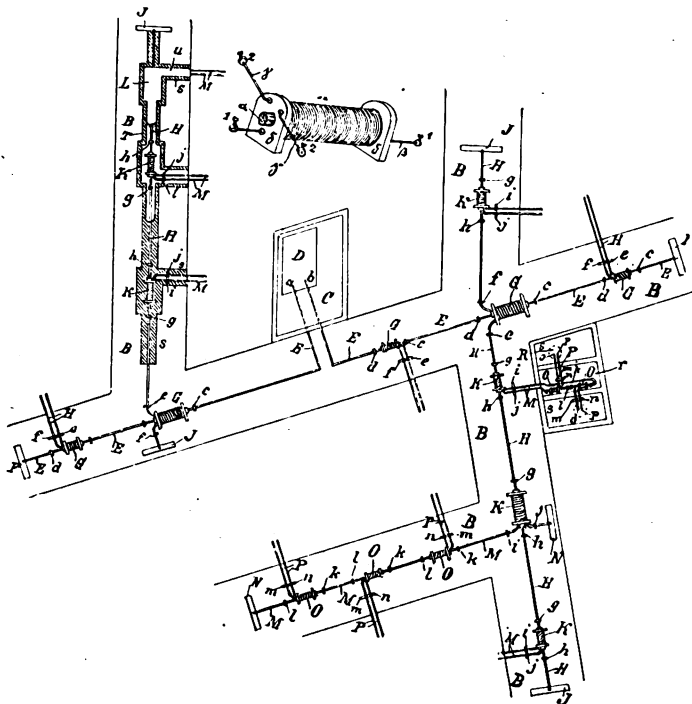
Durch diese Einrichtung, welche ermöglicht, mit der Verzweigung des Stromes auch in den Gebäuden, wo der Strom zur Erzeugung von Licht oder zur Verrichtung anderer Arbeit benützt werden soll, beliebig fortzufahren, erhält zuletzt jede elektrische Lampe und jeder andere durch Elektrizität in Betrieb gesetzte Apparat seinen eigenen Strom. Wenn an einem solchen Apparate keine Vorrichtung zum Oeffnen und Schliessen des Stromes vorhanden ist, so kann in den respectiven Draht, wo nöthig, ein beliebiger Stromschliesser eingeschaltet werden.

Aus dem Obigen ergibt sich, dass der zu verzweigende elektrische Strom entweder von einem Generator, welcher Wechselströme erzeugt, erregt werden muss, oder dass, bei Benützung von Generatoren für continuirlichen Strom, in den primären Strom eine beliebige Vorrichtung eingeschaltet werden muss, durch welche schnell auf einander folgende Schliessungen und Unterbrechungen hervorgerufen werden.

Die über Erde angebrachten Leitungsdrähte werden, wo erforderlich, auf bekannte Weise isolirt. Zum Schutze der Inductionsspulen und Drähte, welche unter der Erde gelegt sind, und zugleich zur Isolirung der letzteren werden sie mit einer durch Wärme flüssig gemachten Mischung von Sand (am besten reinem weissen Quarzsand) und Asphalt umgeben. Es versteht sich, dass man anstatt dieser Isolirung auch jede beliebige andere verwenden kann; das Wesentliche der Erfindung: die Verzweigung des elektrischen Stromes durch Induction, verändert sich jedoch dadurch nicht.

II. Erläuterung einer unterirdischen Leitung durch ein Beispiel.

A ist die Inductionsspule, α das Bündel weichen Eisendrahtes, welches den Kern der Spule A bildet; β sind die Ende des inneren, um das Bündel α gewundenen und mit einer isolirenden Substanz umgebenen Drahtes, welcher den n^{ten} Strom leitet, auslaufend in metallene Ringe mit Klemmschraube 1 zur Aufnahme des Leitungsdrahtes für den n^{ten} Strom. γ sind die Ende des äusseren, um den Draht β gewundenen und mit einer isolirenden Substanz umgebenen Drahtes, durch welchen der $n+1^{\text{te}}$ Strom geht, auslaufend in metallene Ringe mit Klemmschraube 2 zur Aufnahme des Leitungsdrahtes für den $n+1^{\text{ten}}$ Strom. δ sind hölzerne Scheiben an den Enden der Inductionsspule, welche in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung haben zur Durchlassung des Eisendrahtbündels α , und in welche andere Oeffnungen für den Durchgang der Drahtende β und γ gebohrt sind.



B sind die Strassen einer Stadt; C ist das Gebäude, in welchem der Generator D und die sonstigen zur Erzeugung des elektrischen Stromes erforderlichen Vorrichtungen aufgestellt sind. E ist der Haupt- oder Leitungsdraht für den primären Strom, in a und b mit den beiden Polen des Generators, in c und d mit dem inneren Draht der Inductionsspulen verbunden. F sind die in den Grund versenkten Metallplatten an den Enden des in zwei Theile zerfallenen Hauptdrahtes E. G sind die Inductionsspulen zur Erregung der secundären Ströme, deren Leitungsdrähte H in e und f mit den äusseren und in g und h mit dem inneren Draht der Inductionsspulen G verbunden sind.

I sind die in den Grund versenkten Metallplatten an den Enden der Leitungsdrähte H K und L sind die Inductionsspulen zur Erregung der tertiären Ströme, deren Leitungsdrähte M in i und j mit dem äusseren, und in k und l mit dem inneren Draht der Inductionsspulen K und L verbunden sind. N sind die in den Grund versenkten Metallplatten, mit den Enden der Drähte M verbunden. O sind die Inductionsspulen zur Erregung der quaternären Ströme, deren Leitungsdrähte P in m und n mit dem äusseren Draht der Inductionsspulen O und in o und p mit elektrischen Lampen verbunden sind.

Die quer unter den Strassen durchlaufenden Leitungsdrähte für secundäre, tertiäre und quaternäre Ströme führen in die Häuser hinein. Die innerhalb der Häuser liegenden Drähte sind mit einer isolirenden Substanz umgeben und ebenso wie die in den Häusern befindlichen Inductionsspulen längs den Mauern und Decker befestigt.

Der durch die Inductionsspule, die unter dem Strassen-Niveau liegt, erregte Inductionsstrom wird, nachdem derselbe den inneren Draht der innerhalb des Hauses befindlichen Inductionsspulen durchlaufen, wieder zur Ausgangs-Inductionsspule zurückgeführt.

Wenn mehrere in derselben Strasse wohnende Abonnenten hinzukommen und folglich die Anzahl Lichter, welche von derselben Inductionsspule gespeist werden, sich vermehrt, so wird, sobald die Lichtstärke der von dieser Inductionsspule unterhaltenen Lampen nicht mehr befriedigend ist, die Inductionsspule ausgegraben und durch eine grössere ersetzt werden müssen.

S stellt ein Haus dar, welches in einen Gang r und zwei Zimmer s eingetheilt ist, die je von einer elektrischen Lampe P erleuchtet werden.

T ist eine Unterlage von Backsteinen, die auf den Boden der Rinne gelegt wird, welche man in der Strasse ausgegraben hat, um die Leitung darin zu legen. Diese Unterlage wird mit einer vorher durch Wärme flüssig gemachten Isolirschiene T von Asphalt und Sand bedeckt, und dann wird die Leitung darauf gelegt. Hierauf wird die Leitung mit einer zweiten Schicht U derselben Mischung zu allen Seiten umgeben. Die Leitungsbettung ist nur in einem Theile der Zeichnung angegeben und eine Inductionsspule L, wie auch ein Stück des Leitungsdrahtes H, weil mit Schicht bedeckt, nicht sichtbar.

III. Vortheile des beschriebenen Vertheilungs-Systems.

1. Der primäre Strom ist in der ganzen Länge des Hauptdrahtes von gleicher Stärke. Dasselbe ist der Fall bei den secundären, tertiären und folgenden inducirten Strömen.
2. Der Widerstand bleibt in allen Theilen der Leitung unverändert derselbe.
3. Jeder Apparat, in welchem der elektrische Strom zur Erzeugung von Licht oder zur Verrichtung mechanischer Arbeit angewendet wird, ist unabhängig von den Störungen, welche in anderen von demselben inducirenden Strom abhängigen Apparaten stattfinden können.
4. Weil sich in jeder Strombahn nur ein einziger solcher Apparat befindet, wird ein Maximum von Licht oder von mechanischer Arbeit erhalten.
5. Man kann gleichzeitig starke und schwache Lichter etc. erhalten, weil die Intensität des Lichtes von der Grösse der benützten Inductionsspulen abhängig ist.
6. Alle Systeme elektrischer Lampen können in Anwendung kommen, weil jede Lampe, wo erforderlich, in einer eigenen Strombahn aufgestellt werden kann.
7. Weil die Drähte, welche in die Häuser hineingeführt sind, nicht in leitender Verbindung mit der Hauptleitung stehen, sondern nur von dieser inducirt werden, so verursachen Unglücksfälle, wie eine Feuersbrunst und dergleichen, in einem oder mehreren mit der Hauptleitung verbundenen Häusern keine Störung in die Apparate, welche in anderen mit demselben Theile der Hauptleitung verbundenen Häusern aufgestellt sind.
8. Der elektrische Strom kann ebenso leicht als das Leuchtgas vertheilt werden.
9. Die Anwendung des elektrischen Lichtes an Stelle des Leuchtgases ist dadurch im weitesten Umfange ermöglicht.
10. Die Herstellungskosten der beschriebenen Leitung sind bei Weitem niedriger als die einer Gasrohrleitung desselben Umfanges. *)

*) Wir bringen vorstehend diese Beschreibung einer Stromvertheilung, wie sie uns der Herr Erfinder und Aussteller mitgetheilt hat, können aber nicht umhin, auf ein ähnliches System (Gaulard et Gibbs), das in unserer Nr. 7, Seite 110, beschrieben wurde, zu verweisen. Man wird gut thun, diese beiden Systeme mit einander zu vergleichen. In beiden Fällen drängt sich eine Frage auf: Wie viel Kraft geht verloren?
D. R.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zu-sammen
Vom 16. bis 29. Aug.	30.471	67.835	98.889
Donnerstag, 30. Aug. { Tags . .	1382	930	2312
{ Abends .	1669	6312	7981
Freitag, 31. Aug. . . { Tags . .	1060	834	1894
{ Abends .	1453	5288	6741
Samstag, 1. September { Tags . .	1045	508	1553
{ Abends .	2363	3726	6089
Sonntag, 2. September { Tags . .	2372	1324	3696
{ Abends .	2611	5320	7931
Montag, 3. September { Tags . .	1281	546	1827
{ Abends .	2796	3709	6505
Dienstag, 4. September { Tags . .	1377	705	2082
{ Abends .	3128	3988	7116
Mittwoch, 5. September	Freier Eintritt		
Zusammen bis 5. September	53.008	101.025	154.616

Wie aus obiger Zusammenstellung ersichtlich, ist die Anzahl der während der Tages-Ausstellung durch's Nordportal kommenden Besucher kleiner als der vom Südportal eintretenden, während bei der Abend-Ausstellung das umgekehrte Verhältniss vorhanden ist. — Mittwoch den 5. d. M., als am Tage des feierlichen Taufactes der neugeborenen Frau Erzherzogin, war der Eintritt in die Ausstellung gegen die von dem Bürgermeister der Stadt Wien vertheilten Freikarten (10.000 für die Tages- und 10.000 für die Abend-Ausstellung) gestattet. Trotz des Regens scheint an diesem Tage die grösste Anzahl der erwähnten Billets benützt worden zu sein. — Ausserdem wurden für die telephonische Musik-Übertragung von der *Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft* im Ganzen 1500 und von *J. Berliner* aus Hannover im Ganzen 1200 Freikarten zur Disposition gestellt, und war auch der Andrang bei den Telefonzellen ein beispielloser. Die elektrische Eisenbahn gewährte 5000 Freikarten.

Die elektrische Eisenbahn weist seit ihrer Eröffnung folgende Frequenzziffer aus:

am 28. August	3399 Personen.
" 29. "	2378 "
" 30. "	2712 "
" 31. "	2318 "
" 1. September	1685 "
" 2. "	3673 "
" 3. "	3543 "
" 4. "	3891 "
mithin während 8 Tagen	23599 Personen.

Die Ballet-Vorstellungen bei elektrischer Beleuchtung, deren Generalprobe Dienstag Abends stattfand, versprechen ein Haupt-Anziehungspunkt für das schaulustige Publikum zu werden. Der Effect der wechselnden weissen, rothen, blauen und violetten Beleuchtung mit elektrischem Licht ist wirklich ein überraschender. — Das erste Ballet mit dem klassischen Titel „Elektra“, componirt von *Josef Hassreiter*, wird von den Solo-Tänzerinnen und den Damen des Opern-Balletcorps ausgeführt.

Die Semaphoren mit ihren zehn Bogenlampen vor dem Südportale, welche noch am 2. September Abends in ihrer vollständigen Schönheit prangten, sind dem Orkane, welcher in derselben Nacht wüthete, zum Opfer gefallen. Dieselben wurden beide gleich schwachen Rohren vom Sturme geknickt, die zehn grossen Lampen und deren Schirme vollständig zertrümmert bis auf eine, merkwürdiger Weise erhalten gebliebene gläserne Lampenkugel. In der nächsten Nacht war diese Zierde der Ausstellung durch elf auf niedrigen Lampenständern befestigte Bogenlampen theilweise ersetzt.

Vorträge. Am 4. September hielt Herr Prof. Dr. *Ernst Mach* (Prag) einen beifällig aufgenommenen Vortrag über „Die Grundbegriffe der Elektrostatik“, der wiederholt durch lebhaften Beifall und plötzliche Störung der Saalbeleuchtung unterbrochen wurde.

Die Brünnner Arbeiter und die Elektrische Ausstellung. Wir bringen ohne weiteren Commentar nachstehende uns eingesandte Notiz aus dem „Tagesboten aus Mähren und Schlesien“. Die nachliegenden Conclusionen aus dieser Notiz und der bekannten Ertheilung von 20.000 Freikarten überlassen wir unseren Lesern. Der „Tagesbote“ schreibt:

„In den Vorbereitungen für die Besichtigung der elektrischen Ausstellung durch die Arbeiter der Brünnner Maschinen-Fabriken ist eine unliebsame Störung eingetreten, indem das Directions-Comité der Ausstellungs-Commission das Ansuchen um Eintrittskarten zum Preise von 10 kr. für die Arbeiter abgeschlagen hat. Das Directions-Comité will lediglich einen Nachlass von 5 kr. (25 statt 30 kr.) gewähren, und da die Arbeiter, um die Ausstellung bei Tag und Abend an beiden Tagen (8. und 9. September) gründlich besichtigen zu können, mindestens viermal das Entrée bezahlen müssen, so würde das Eintrittsgeld für 800 Arbeiter allein schon 800 fl. betragen. Ein so grosser Betrag ist selbstverständlich nicht zu beschaffen. Das Vorgehen des Directions-Comités gegenüber den Brünnner Arbeitern ist um so unbegreiflicher, als den Ausstellungs-Unternehmern durch den Besuch der Arbeiter keine Auslagen erwachsen und die Ausstellung angeblich gerade auf Fachkreise berechnet war. Durch dieses hohe Eintrittsgeld bleibt den Arbeitern die Ausstellung geradezu verschlossen, was umsomehr zu bedauern ist, als von anderen Seiten, insbesondere der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn im Interesse der Arbeiter namhafte Opfer gebracht wurden. Es bleibt somit zu erwarten, ob die Ausstellungs-Commission nicht in letzter Stunde doch noch zu einem etwas coulanteren und arbeiterfreundlicheren Vorgehen sich entschliesst. Die elektrische Ausstellung geniesst allerdings keine staatliche Subvention, aber sie wurde nichtsdestoweniger bisher auch nicht als ein mehr auf Gewinn als auf die Förderung der allgemeinen Bildung abzielendes Unternehmen betrachtet.“

Elektrische Kraftübertragung. Man versucht jetzt in *Grenoble* die Nutzbarmachung der Wasserfälle zur Kraftübertragung durch die Elektrizität zu demonstrieren. Wir sind auf die Erfolge begierig.

Fragekasten.

Frage 8. Wer liefert Spinnstühle zur Herstellung von Seiden-Drähten von 0·10 bis 0·50 mm?

Carl Schacherer (Mannheim, Baden).

Correspondenz.

A. K. M. Ihre erste Frage ist unverständlich. Lesen Sie die betreffende Stelle im IV. Band der „Elektrot. Bibl.“ richtig; dann werden Sie vollkommen klar sehen. Auch die zweite Frage zeigt uns nicht, was Sie eigentlich beabsichtigen. Richten Sie übrigens diese Frage an einen Fabrikanten von Accumulatoren, die Antwort, die Sie dort erhalten, wird Sie gewiss nicht befriedigen. Was Sie anstreben, haben schon Hunderte vor Ihnen erfolglos versucht.

Aussteller-Gehilfe. Aergern Sie sich doch nicht und, gehen Sie nicht mehr in die Ausstellungs-Restaurationen, es zwingt Sie ja Niemand dazu. Es ist bekannt, dass die meisten Wiener Wirthe bei solchen Unternehmungen nicht nur den Ruf der Stadt Wien, sondern auch den speciellen Zweck schädigen. Wir können uns übrigens mit Wirthshaus-Geschichten absolut nicht befassen.

M. B. Auf Ihre Beschwerde über den unhöflichen, verletzenden Ton, in welchem einzelne Functionäre der Ausstellung mit den direct an derselben Theilhabenden zu verkehren beliebten, liegt — obwohl dieselbe von vielen anderen Seiten gleichzeitig geäussert wird — ausser dem Bereiche unserer Discussion. Die Herren vergessen eben leicht, dass sie für die Ausstellung und nicht die Ausstellung für sie da ist, und dass ihr ephemerer Nimbus in wenigen Wochen erlischt. Wir behalten es übrigens im Auge.

Inhalt.

Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber, die Erfinder des elektromagnetischen Telegraphen. (Biographische Skizze mit Doppel-Porträts.) Von Prof. W. Kohlrausch.

Der Universal-Rheometer. (Kat.-Nr. 274.) Von Prof. K. W. Zenger. (Mit 1 Illustration.)

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. (Katalog-Nr. 32. Südöstliche Halbgalerie.) Von J. Krämer. (Mit 5 Illustrationen.)

Das magnetische Feld. (Mit 17 Illustrationen.)

Die inductive Stromabzweigung oder inductive Vertheilung des elektrischen Stromes. (Kat.-Nr. 53.) Von B. Haitzema Enuma in Amsterdam. (Mit 1 Illustration.)

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Frequenz der elektrischen Eisenbahn. — Die Ballet-Vorstellungen. — Die Semaphoren. — Vorträge. — Die Brünnner Arbeiter und die Elektrische Ausstellung. — Elektrische Kraftübertragung.

Fragekasten. — Correspondenz.

Illustrationen: Rosthorn's Drähte-Exposition (Kat.-Nr. 31). — Pavillon der Oesterr. Nordwestbahn (Kat.-Nr. 19). — Pavillon der Kaiser Franz Josef-Bahn (Kat.-Nr. 32). — Bondy's Metallwaaren (Kat.-Nr. 7).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 10.

Wien, den 16. September 1883.

Nr. 10.



Die elektrischen Lichtträger und Leuchter.

Für altersgraue Feinschmecker bei den Kunstgewerben ist es ein besonders vergnüglich Ding, zu beobachten, wie ein neu auftauchender und im praktischen Leben sich Bahn brechender Gebrauchsgegenstand auch eine neuartige Methode der künstlerischen Behandlung jener Apparate erzwingt, mit deren Beihilfe er allein zur Verwendung kommen kann. In halbverschollenen Tagen habe ich es noch erlebt, wie in der Kunststadt München soeben die Gasbeleuchtung eingeführt worden und in dem damals eben neu begründeten Kunstgewerbevereine sich die namhaftesten Meister jener Zeit und unter ihnen voran *Moriz v. Schwind* und der Director der Erzgiesserei, *Miller*, abquälten, für den neuartigen Beleuchtungsstoff auch neuartige Leuchter zu schaffen und die nüchtern, kahlen geradlinigen und geradwinkligen Wand- und Hängearme durch anmuthigere Formen zu verdrängen.

In den ersten Heften der Zeitschrift jenes Vereines finden sich vereinzelte Musterzeichnungen, mit denen diese Reform eingeleitet wurde. Sie werden gleichzeitig neben sehr hübschen Entwürfen von Gestellen publicirt, durch welche der gewöhnliche Talg- und Stearinlicht-Leuchter nach altbayerischer Sitte auf dem Wirthshautisch und wohl auch in bürgerlichen Wohnstuben eine erhöhte Stellung erhielt. Beide Zeichnungen, die für hölzerne Fussgestelle des Talglichtes und für Gasluster und

Wandarme, sind von *Moriz Schwind*. Die rege Phantasie des grossen Meisters deutscher Märchenzeichnung gefiel sich in allerlei extravaganten Vorschlägen, die Gasflamme decorativ als Blumenpistill, das aus einem Metallkelche hervorbricht, als feuerige Rose u. dgl. zu verwenden. Die reizenden Entwürfe litten nur an dem einen Fehler, dass sie der Gasflamme mehr Elasticität der Bewegung zumutheten, als dieselbe besitzt. Für das elektrische Incandescenzlicht wären sie wohl brauchbar gewesen.

Es ist sehr zu bedauern, dass sich nicht heute ein Meister von der gleichen hohen Kunstbegabung mit ähnlichen Versuchen wie *Schwind*, aber für die elektrische Beleuchtungsart abmüht. Das Kunstgewerbe hat schliesslich weniger genialisch als der Meister der *Melusine* und der *sieben Raben*, aber praktischer die gestellte Aufgabe, richtige Luster und Leuchter für das Gaslicht zu schaffen, mit ziemlichen Glücke gelöst, indem es alte Formen der Renaissance-Luster aus Messing und Bronze mit Verständniss und Geschmack sich zurechtlegte. Es hat freilich volle zwei Jahrzehnte gedauert, ehe man sich aus den tastenden Versuchen herausgearbeitet und auf einen sicheren Boden gestellt hat. Allerdings waren diese zwei Decennien auch die Lehrzeit für die neue Wiedererweckung des Kunstgewerbes, zu der die erste Weltausstellung in London und ihr Protector, der Prinz-Gemal Albert, den belebenden Impuls gegeben hatte.

Ein ähnliches Drängen nach neuen Formen für einen neuen Beleuchtungskörper wurde hierauf durch die Einführung des Petroleums veranlasst. Für deutsche Leser brachte die erste Kunde von diesem neuen Surrogate des Brennöles Dr. *Lothar Bucher*,

damals Steuerverweigerer im Exil, derzeit die „rechte Hand“ des Fürsten Bismarck. Er schrieb in einer seiner Londoner Correspondenzen an die Nationalzeitung im Anhang an einen politischen Bericht beiläufig Folgendes: „Dieser Tage hat hier ein Deutscher eine Erfindung gemacht, die ihm eine Million und mehr einbringen könnte, wenn eben ein Deutscher die Gabe der Engländer und Amerikaner hätte, seine Entdeckung materiell zu verwerthen. Besagter Landsmann hat nämlich eine Methode entdeckt, das amerikanische Steinöl derart zu rectificiren, dass es nicht mehr explodiren kann und dass es wie Rüböl, nur mit einer viel helleren Flamme als dieses, in der einfachsten Lampe brennt.“ Man hörte dann lange Zeit nichts mehr von dieser Erfindung, bis zur Zeit der zweiten Londoner Weltausstellung. Auf dieser wurde das Petroleumlicht mit Eclat lancirt und machte dann vom Sydenhamer Krystallpalast aus seinen Eroberungszug um die Erde. Nach Wien brachte, so weit mir erinnerlich, die ersten Muster von Petroleumlampen der Publicist Dr. *Theophil Pistling*, derzeit Regierungsrath im Ministerium des Aeussern, aus London von der Ausstellung mit. Es waren naive Gefässe aus gepresstem Glas mit einem Henkel und sehr einfachem Brenner. In dieser Form trat die Petroleumlampe zuerst auf; es brauchte wiederum manches Jahr, bis sich das Kunstgewerbe mit den Eigenthümlichkeiten des neuen Brennstoffes und den Bedingungen seiner praktischen Verwendung soweit vertraut gemacht hatte, um die hiezu nöthigen Lampen, Leuchter und Luster auch in eine entsprechende annehmbare Form zu bringen. Man sieht aber diesen Lampen noch heute ihre Abstammung von dem Oellichte an und sie verläugnen nicht die sprechende Familienähnlichkeit mit diesen Voreltern, nur sind sie plumper und steifer, was durch die Nothwendigkeit des Glascylinders und durch die Gestalt des Brenners bedingt wird.

Alle die erwähnten Beleuchtungsarten durch Kerzen, durch Pflanzenöle und Steinöl, sowie durch Kohlgas zwingen dem Künstler, der Leuchter und Lichtträger welcher Art immer für dieselben ersinnt, eine unabänderliche Norm in Bezug auf die Stellung der Flamme auf. Diese muss eine senkrechte sein, sie muss nach oben hin einen grösseren und freieren Spielraum haben, damit die hitzende Flamme kein Unglück anrichte und die Verbrennungsgase einen freien Abzug haben. Dadurch wird bedingt, dass der Lichtkegel seitlich in einem gewissen Abstände von allen Stoffen sich befinde, die sich leicht entzünden oder durch die Hitze Schaden nehmen könnten, und dass bis zu einer gewissen Entfernung oberhalb der Flamme ein freier Luftraum bleibt.

Das elektrische Licht unterliegt all' diesen Hemmnissen einer willkürlich freien Stellung des Lichtkegels nicht und gestattet deshalb dem Künstler eine viel freiere Behandlung bei dem Entwurfe für Candelaber, Wandleuchter und Lampen. Wenn die Unsterblichen der Neidempfindung fähig sind, so

muss *Moriz v. Schwind* seine Epigonen beneiden um diese Freiheit, mit der sie ihrer gestaltenden Einbildungskraft die Zügel schiessen lassen können, wenn sie sich, wie er seinerzeit, auf das Entwerfen von Leuchtern und Lampen verlegen. Diese Freiheit wird auch erklecklich ausgenützt, wie aus den hundertfältigen Proben in unserer Ausstellung ersichtlich ist. Für das Bogenlicht allerdings ist nach dieser Richtung hin nicht viel geschehen, und es lässt sich auch mit den grossen Leuchtern und Kegeln nicht viel anfangen. Man beschränkt sich da höchstens auf eine nothdürftige Ornamentation des umhüllenden Milchglases, sowie der Tragarme und Ständer. Anders ist es mit dem Incandescenzlichte, seit es gelungen, dasselbe in so überaus handlicher Form und Weise herzustellen. Wir sehen dasselbe in der Ausstellung nach Art der Gas-Sonnenbrenner in der Plafonddecke in dem von *Schönthaler* hergestellten Zimmer verwendet, wo ein wohlthuender und milder Lichteffect erzielt wird. Für gewisse Gesellschaftsräume, für Bibliotheken, Kupferstich-Cabinete und andere Kunstsammlungen dürfte sich wohl diese Beleuchtungsart als eine mustergiltige erweisen. Sie bietet vor Allem den Vortheil, dass sie nicht den Raum, der erhellt werden soll, wieder stellenweise verdunkelt, dass sie nur als Mittel zum Zweck dient und nicht aufdringlich als Selbstzweck sich geltend machen will, was man nicht von allen Lustern behaupten kann, die beispielsweise in den Interieurs zu sehen sind, von denen so manche in dem lichtübersättigten Raum Farben und Formen dem Auge wegblenden, weil sie nicht so glücklich angebracht worden, wie die Sonnenbrenner von *Schönthaler*. Weit glücklicher als die Placirung ist die Ausgestaltung dieser Luster; gar mannigfaltig sind die Formen dieser Hängeleuchter, welche alle ausnahmslos dem Umstande Rechnung tragen, dass man die Flamme seitlich biegen und hängen lassen kann. Auf der Münchener Ausstellung waren diese hängenden Flammen in besonders anmuthiger Weise in der Gartenanlage verwendet, wo sie, zwischen dem Laubwerk der Baumäste aufgehängt, am eigenen Leitungsdrahte schaukelten. Ein „venetianisches“ Gartenfest mit derartigen leuchtenden Ballons, wozu Glaskugeln mit glühenden Farben verwendet werden könnten, wäre wohl ein etwas kostspieliger Spass, müsste aber einen zauberischen Eindruck hervorbringen. Es sei hiemit diese Idee einem elektrischen Mäcen, der das Glück hat, Millionär zu sein, ohne Anspruch auf Erfinderprämie zur Verfügung gestellt. Eine originelle Form, die elektrischen Hängelampen mit rückhaltloser Betonung dieser ihrer Eigenart zu verwenden, sehen wir in dem Majolika-Zimmer von *L. & C. Hardtmuth*, wo zwei von der Firma *M. Toman & Comp.* in Wien beige- stellte, aus Messing geschmiedete Luster, nach einem Entwurfe des Architekten *Otto Hieser*, den Raum erhellen. Diese Luster stellen ein hängendes verschlungenes Geschmeide dar, in dem die licht-

spendenden Glaskugeln wie Riesendiamanten sich ausnehmen. Eine reiche Collection von Beleuchtungs-Objecten für Glühlichtlampen befindet sich an der Rückwand des Osttranseptes, seitwärts vom Eingange in das Theater, wo die Wiener Firma *Hess, Wolff & Comp.* alle erdenkbaren Formen von Wand-, Hänge- und Standleuchtern ausgestellt hat (Illustration Seite 148). Dieselben sind, im Grossen und Ganzen genommen, sehr geschmackvoll, wenn sie auch für diejenige Beleuchtungsart, für die sie berechnet sind, etwas zu schwer gehalten erscheinen. Das elektrische Glühlicht verträgt leichtere Formen. Man kann bis zu filigranartiger Arbeit gehen. Ein Werk in dieser Art schwebte dem Zeichner vor, welcher den für 48 *Swan*-Lampen eingerichteten Luster der Firma *Hollenbach* im Kaiserpavillon gezeichnet hat. Auch diese wunderschöne Arbeit erscheint etwas schwer und würde, wollte man schon die Form beibehalten, bei einer coloristischen Behandlung des Metalles, das Material ist vergoldete Bronze, gewonnen haben. Unbestreitbar wäre die leider noch lange nicht genug verwerthete Methode von *Kosch*, Metall in beliebiger Farbe zu oxydiren, der einförmig blanken Behandlung der Glühlicht-Leuchter und -Luster vorzuziehen. Einen sehr hübschen und sehr einfachen dreiarmligen Luster aus dem Interieur von *Klüpfer* zeigt beistehende Illustration (Seite 149, in der Ecke links). In der Mitte befindet sich eine Probe aus der Collection *Wolff* und der kleine Arm zwischen beiden stellt einen der schönen Wandleuchter im Gange der Interieurs dar.

Glasluster eignen sich ganz vorzüglich als Träger von Glühlicht. Von den vielen ausgestellten Exemplaren geben wir nachstehend in Illustration auf Seite 152 und 153 von der Firma *Palme* zwei sehr hübsche Proben. Wir haben gegen diese und gegen die ausgestellten Glasluster im Allgemeinen nur eine Einwendung, welche wir bereits bei einer anderen Gelegenheit erhoben, die nämlich, dass krystallhelles weisses Glas im Reflex das schöne Licht lange nicht so vorthellhaft zur Geltung bringt, wie ein irisirender Glasfluss, und dass deshalb alle für derartige Luster und Leuchter verwendete Gläser einen entsprechenden Zusatz erhalten sollten. Was man in irisirenden Gläsern leisten kann, haben wir auf den letzten Kunstausstellungen sattsam gesehen und kann man tagtäglich in den Schaufenstern von *Lobmayr, Bakalovits* und Anderen wahrnehmen. Das Glas findet auch bei den Metallustern vielfache Verwendung als Blumenkelch, in dessen Mitte sich die Glühlampe befindet. Dieser Kelch hat stets die Form einer Windenblüthe und ist wieder meistens aus hellem Krystallglas, mitunter mit einem farbigen, meist blauen Rande. Die geränderten Kelche sind weit schöner als die farblosen. Wir hätten mehr Abwechslung im Colorite gewünscht. Wie wohlthuend dieselbe wirkt, kann man an den geradezu reizenden Leuchterarmen jenes Eckspiegels sehen, der das schöne Interieur Nr. 366 schmückt. Hier sind Arm und Kelch aus verschieden-

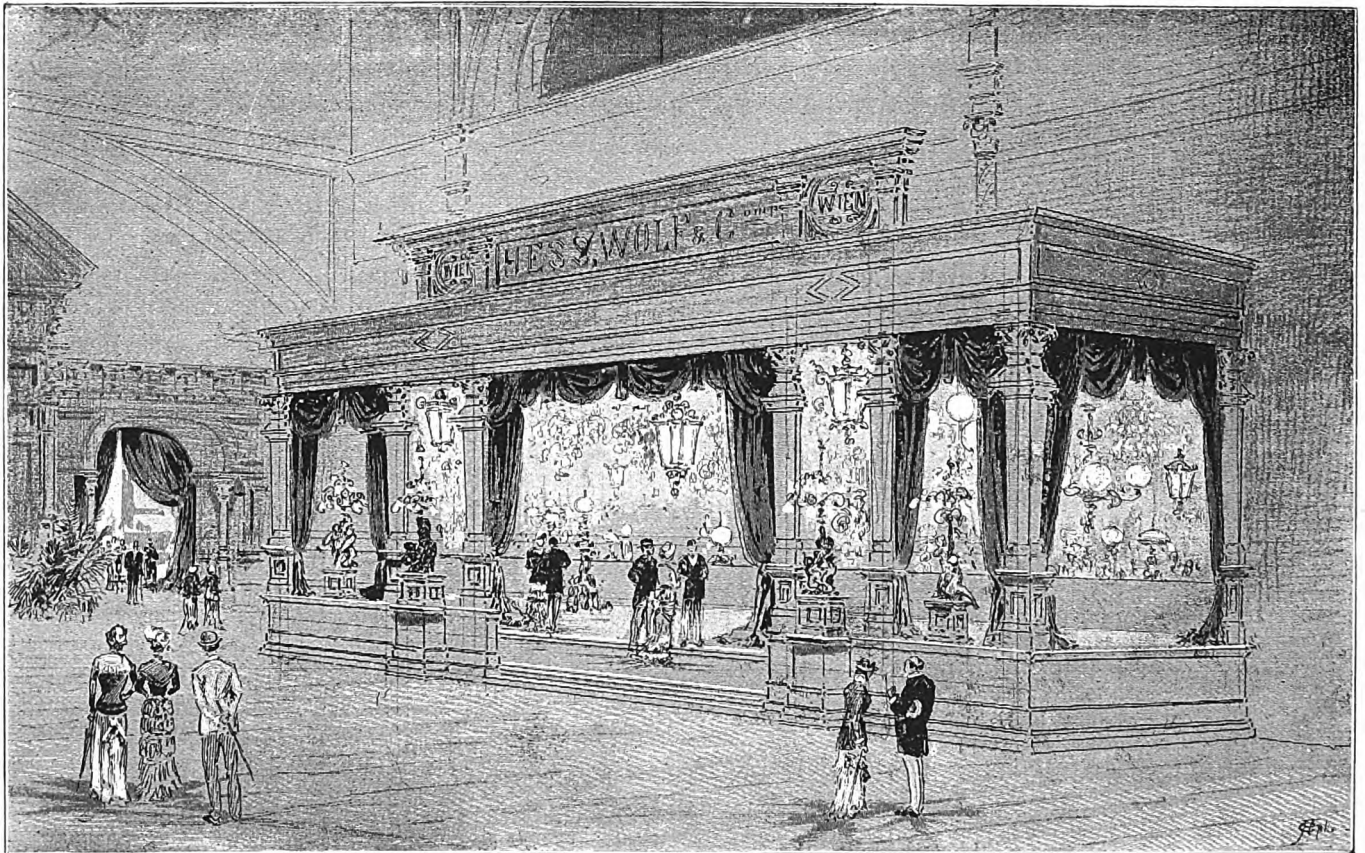
farbigem Glase abgetont. Auch bezüglich der Freiheit, welche die Bewegung der Lichtträger, die Krümmung und Biegung derselben gestattet, giebt dieses Glas-Capriccio (siehe Eckbild der Illustration auf Seite 149) eine mustergiltige Probe.

Wenig Mühe, mit den Leuchtern auch einen künstlerischen Effect zu erzielen, hat sich die Pariser *Edison-Compagnie* gegeben. Auf dem langen Quertische derselben im Nordtransept, um den sich immer die Neugierigen drängen, sieht man eine Reihe der allereinfachsten Studirlampen grösseren und grössten Formats, die anstatt des Petroleum-Bechers und -Brenners eine Glühlichtkugel tragen. Eine österreichische Glasfirma hat geradezu unglückliche Versuche ausgestellt, welche noch an der schwerfälligen Form der alten Argandlampe kleben geblieben sind. Hier vermag die hübsche Bemalung des schwerfälligen Cylinders, welcher den Sockel der Lampe bildet, über den Nonsens des festgehaltenen Form-Principes nicht hinwegzutäuschen. Was an Figuren und Figurinen, welche Leuchter und Lichter tragen, ausgestellt ist, verdient kaum der Erwähnung. Das ist plastische Dutzend-Marktwaare ohne eine originelle Idee: Der gewisse Genius, der eine Candelaberstange inbrünstig umarmt, die Karyatide, die eine Flamme auf dem Kopfe trägt, und die antik drapirte Gewandfigur, welche mit dem einen Arme eine Lichtkugel hochhält. Es wundert uns, dass da nicht Jemand auch noch auf den Gedanken gekommen ist, irgend ein heraldisches feuerspeiendes Ungethüm auch als Lichtträger zu verwenden, wie man das für Gasflammen versucht hat, oder eine populäre Brunnenfigur hiezu zu verwenden, wie wir bei der Tabak-Trafik eines Wiener Bahnhofes das Nürnberger Gänsemännchen hiezu verwerthet sehen, wo einer der beiden Vögel unter des Männchens Arm zum Anbrennen der Virginias dient. Uns will bedünken, dass beispielsweise die Idee, von einer anmuthigen Figur eine leuchtende Blume tragen zu lassen, tüchtig ausgeführt, gar nicht übel sich ausnehmen würde. Eine solche Märchenfigur wäre ein Vorwurf für Meister *Schwind* gewesen, wenn er, anstatt sich mit dem steifen, senkrecht empor brennenden Gase sich abquälen zu müssen, eine so beliebig stellbare Flamme zur Verfügung gehabt hätte, wie das Glühlicht.

In der Münchener Ausstellung war eine sogenannte Rosenkranz-Madonna zu sehen, eine schöne Holzschnitzarbeit im Style der frommen Meister der deutschen Renaissance-Periode gehalten und umgeben von einem aus getriebenem Eisen gefertigten Blumenkranz, in welchem die Blüthen durch *Edison'sche* Lampen in farbigem Glas dargestellt waren. Diese Madonna machte beim grossen Publikum sowohl, wie bei denjenigen Besuchern, welche strengere Anforderungen an eine decorative Leistung stellen, einen geradezu sensationellen Effect. Man gestand sich, dass die kirchliche Decoration, auf welche neuerdings wieder in den katholischen Ländern, insbesondere in Frankreich, weit mehr Mühe und

Geld verwendet wird, als jene lauen Kirchengänger ahnen, die sich nur als Trauungsgäste oder beim Begräbniss eines Freundes im Gotteshause einfinden, aus der elektrischen Beleuchtung grossen Vortheil werde ziehen können. Ist ja doch die elektrische Beleuchtung so wenig, wie die durch Gas, in den alten canonischen Verbotten vorgeahnt worden, welche nur die Beleuchtung durch Bienenwachs und Pflanzenöl bei gottesdienstlichen Handlungen für zulässig erachtet und die thierischen Fette ausgeschlossen haben. Wir möchten das Motiv, welches besagte Münchener Madonna für kirchlichen Pomp glücklich verwerthet hat, gerne für weltliche Zwecke nutzbar gemacht sehen, und zwar nicht allein für die eigentliche Decoration von Luxusräumen, son-

dern für die Beleuchtung von Handlungsauslagen, von Schaukästen, die ja einen grösseren Aufwand für die Beleuchtung recht wohl vertragen, wenn dieselbe nur die gewünschte Wirkung hat, die zur Schau gestellten Waaren auf eine recht vortheilhafte und augenfällige Weise in ein günstiges Licht zu stellen, und dadurch die Aufmerksamkeit der Beschauer anzulocken. Das bis jetzt verwendete Gaslicht kann gerade in dieser einen Specialität die Concurrenz des elektrischen Lichtes in keiner Weise bestehen. Ganz abgesehen von der Fülle des Lichtes, von der Helligkeit, welche erzielt werden soll, erscheinen die elektrischen Glühlampen wie prädestinirt zur Schaufenster-Erleuchtung, schon deshalb, weil sie nicht feuergefährlich sind, und nicht schwärzen.



Pavillon von Hess, Wolff & Comp. (Kat.-Nr. 74).

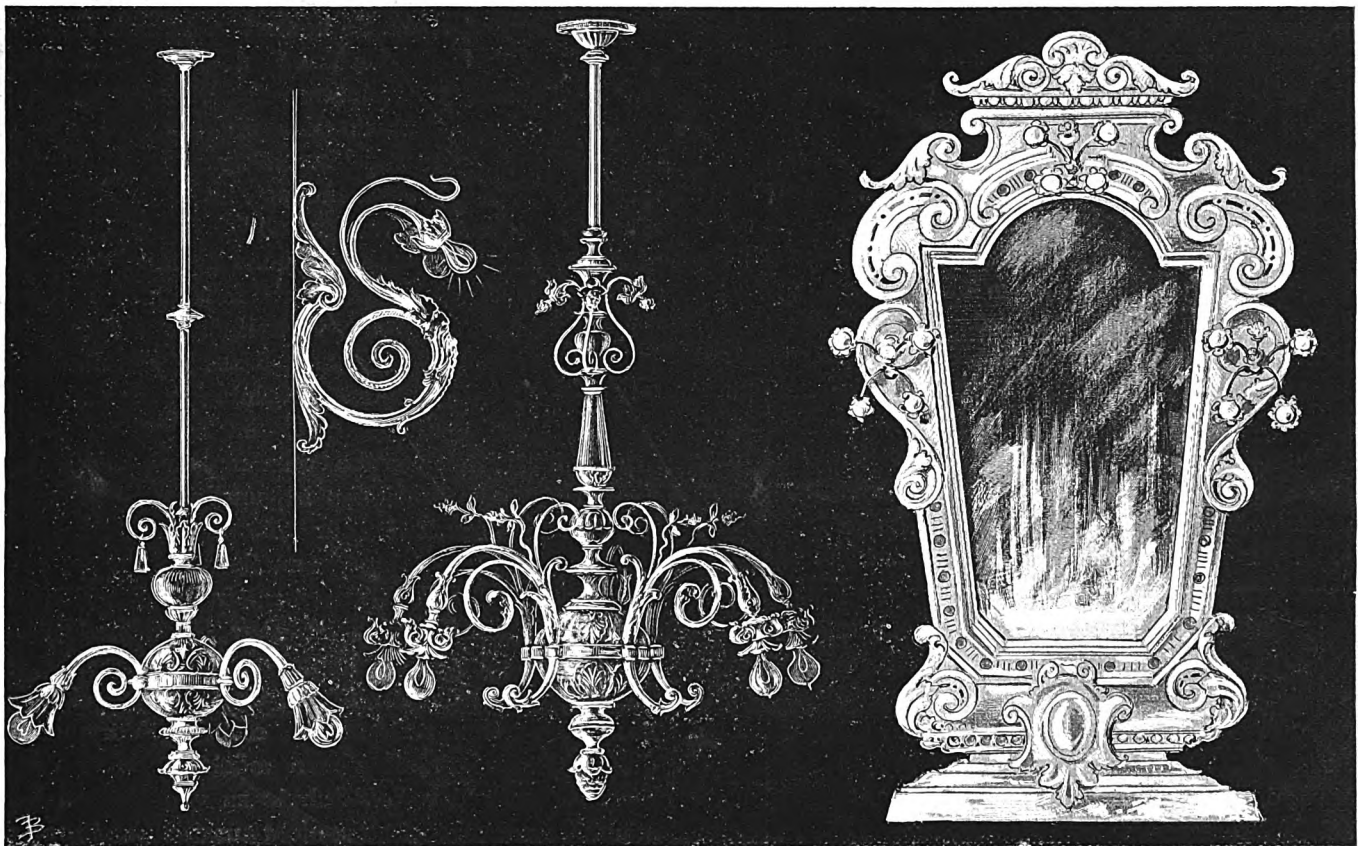
Man mag Gasflammen noch so glücklich anbringen, so ruinirt schon der Russ, den dieselben erzeugen, sobald man sie innerhalb der Schaufenster verlegt, die ausgebreiteten Waaren. Viele derselben leiden auch erheblich durch die Hitze. Jeder Kaufmann wird Bedenken tragen, werthvolle Gewebe oder Galanteriewaaren, Schmuckgegenstände in ihren Etuis, Bilder, Kupferstiche, Photographien u. s. w., u. s. w. der dauernden Einwirkung des Rauches der Gasflammen auszusetzen. Sein Bemühen, die Schaufenster nach Möglichkeit günstig zu beleuchten, wird immer wieder durch die Sorge vor den nachtheiligen Wirkungen der Verbrennungsrückstände des Gases und wohl auch von der Feuergefährlichkeit desselben durchkreuzt. Die elektrische Beleuchtung beseitigt diesen Uebelstand vollständig und macht

es überhaupt möglich, durch eine von dem willkürlichen Ermessen des Arrangeurs abhängige Vertheilung der Flammen hinter den ausgestellten Waaren ganz neuartige und überraschende Effecte zu erzielen

Man denke sich einmal einen Rundgang durch unsere vornehmsten Geschäftsstrassen in den langen Abenden des December, in denen die Masseneinkäufe für das Weihnachtsfest gemacht werden, und die eleganten Geschäfte sich für diese Erntezeit eingerichtet haben. Wie anders als gegenwärtig würden da hinter den gewaltigen Spiegelscheiben bei zweckentsprechender Decoration mit elektrischen Flammen und sachkundiger geschmackvoller Vertheilung der lichtpendenden Glaskugeln im ganzen Raume des Schaufensters alle jene Fabrikate wirken, welche

den Stolz der Wiener Industrie bilden, und ihren rasch erstarkenden Weltruf begründen: Die Lederarbeiten, die keramischen Gruppen, die Wunder unserer bald mustergiltigen Glasindustrie, die Prachtgewebe und Tapisserien. Nicht weniger kämen die bescheideneren Waaren, auf welche das grosse Publikum, das sich nach der knappen Decke zu strecken hat, sein Augenmerk richtet, auf diese Weise beleuchtet, weit besser zur Geltung. Ein Gang durch die Interieurs in der Nordostgalerie giebt hierfür dutzendifachen Beleg. Leuchten dort doch die bedruckten Baumwollstoffe, der Sitz und der Creton um die Wette mit den kostbaren Seidengeweben. Die Modegeschäfte könnten sich hieraus eine Lehre ziehen, wie auch sie das elektrische Licht aus-

zunützen hätten. Merkwürdiger Weise haben hierauf die Beleuchtungs-Techniker noch sehr wenig Aufmerksamkeit verwendet. Man hat zwar in Wien bereits mit einer derartigen Einrichtung in einem Schaufenster der Mariahilferstrasse begonnen, dieselbe wurde von *Riediger* mit *Maxim*-Lampen installiert; der künstlerischen Verwendung des neuen Lichtes ist aber daselbst nicht Rechnung getragen, die Lämpchen hängen ganz simple nebeneinander gleich einer Reihe von Gasflammen. In der Ausstellung vermissen wir, wenn man von dem orientalischen Pavillon, von dem Waaren-Bazar des Herrn *Weidmann* absieht, diese Specialität geradezu und nicht ohne Staunen. Kommt doch bei der Beleuchtung von Auslagekasten der Kostenpunkt, bisher der



Elektrische Lichtträger.

Stein des Anstosses für die allgemeinere Einbürgerung des elektrischen Lichtes, gar wenig in Betracht, gegenüber der Vortheile, welche diese Beleuchtungsart als Anziehungsmittel, als bestrickende Reclame dem Kaufmanne und Industriellen bietet, ganz abgesehen von dem rechnungsmässig nachzuweisenden Gewinne, der aus der besseren Conservirung der ausgestellten Waaren, aus dem Schutze derselben vor den Rauchwirkungen des Gases in vielen Geschäften erwächst. Die ist ja kaum anders, als in der Form von Reverberlampen, ausserhalb des Schaufensters angebracht, verwendbar, wo es in seiner Wirkung mit der sich allen Detailbedürfnissen des Schaukastens anschmiegenden elektrischen Beleuchtung in keiner Weise concurriren kann. Die grossen Gesellschaften für elektrische Beleuchtung,

welche viele Tausende jährlich für die Popularisirung und Verbreitung des elektrischen Lichtes aufwenden und durch Wochen grosse Strassen probeweise beleuchten, um für ihr Unternehmen Propaganda zu machen, würden diesen Zweck gewiss in nicht geringerem Grade fördern, wenn sie einmal eine Probe und Musterbeleuchtung von Schaufenstern arrangiren wollten. Sie hätten noch während der Frist, welche für die Ausstellungszeit geboten ist, d. i. Ende October, hiezu hinlängliche Musse, und, um ihnen gleich den rechten Mann für die rechte Sache namhaft zu machen, in der Person des Herrn Architekten *Hieser* einen Künstler, der unten in der Ausstellung die überzeugendsten Beweise geliefert hat, dass er auch dieser neuen Aufgabe gewachsen ist.

Z. K. Lecher.

Vom „Elektrischen Ballet“.

Der Ringtheater-Brand hat für die elektrische Beleuchtung der Theater entschieden. Man fragt nicht mehr, ob ein Schauspielhaus mit elektrischem Glühlicht oder mit Gas erleuchtet werden soll, ob die eine oder die andere Art der Erhellung von Bühne und Zuschauerraum aus finanziellen oder ästhetischen Gründen vorzuziehen sei; man acceptirt das elektrische Licht schlankweg und ohne Widerrede als das am wenigsten feuergefährliche. Wo ein neues Theater, welches nur halbwegs Anspruch auf gute Ausstattung erheben soll, eingerichtet, oder ein älteres den neuen Anforderungen einer rationellen Theaterpolizei entsprechend adaptirt werden soll, wird die Anwendung der elektrischen Beleuchtung als ein selbstverständlich Ding gleich vorweg in's Auge gefasst. Nicht als ob man es am Ende doch noch mit dem gefährlichen Gas probiren soll, sondern nur die Frage, welches Glühlichtsystem am besten in Anwendung komme, und die Sorge, dass ein halbes Jahr nach der Installation eine neu erfundene Verbesserung wieder die kostspielige Einrichtung als bereits überholt bedauern lassen werde, macht den Theatergewaltigen Kopfzerbrechen. Diese Sorge ist es auch, die auf sehr vielen Bühnen, bei denen man sonst vor dem Kostenpunkte nicht scheu zu werden pflegt, die praktische Lösung der principiell bereits entschiedenen Frage hinausschiebt. Bei uns in Innerösterreich erwartete man entscheidenden Aufschluss über das „für etliche Jahre hinaus beste System“ von der Ausstellung und vertagte für so manches Theater die Entscheidung bis nach Schluss der Exposition.

Ob es dann den Fachtechnikern und Bühnenkundigen leichter sein mag, ihre Entscheidung zu treffen, als bisher, möchten wir bezweifeln. Wie viel des Guten und Zweckmässigen man auch in der Ausstellung zu sehen bekommt, jenes non plus ultra, das für einen Lustrum jeden weiteren wesentlichen Fortschritt im elektrischen Beleuchtungswesen unwahrscheinlich erscheinen lässt, haben wir nirgends gesehen. Es wäre auch traurig, wenn die in ihrer besten Entwicklung begriffene Elektrotechnik urplötzlich zu mehrjähriger Stagnation verdammt sein sollte. Die Bühnenleiter müssen sich schon mit dem Gedanken zufrieden geben, wenigstens das augenblicklich Beste und Zweckmässigste an elektrischer Beleuchtung für ihre Theater sich auszusuchen, unbekümmert um die eventuellen Fortschritte, welche vielleicht nach einem halben Jahrzehent wiederum eine radicale Umgestaltung ihres kostspieligen Beleuchtungs-Apparates nothwendig erscheinen lassen werden. Sind sie einmal entschlossen, zuzugreifen, so ist die Wahl zwischen den verschiedenen Systemen keine allzuschwere. — Das Theater im Ausstellungsraume hat Glühlicht (von der Budapester Firma *Ganz & Comp.*) für die normale Beleuchtung des Bühnenraumes und Bogenlicht für besondere Effecte; dem Laien giebt es

eine beiläufige Vorstellung, welche überraschende Wirkungen sich mit dem elektrischen Lichte erzielen lassen, aber kaum einen richtigen Begriff, wie bei der neuen Beleuchtungsweise eine Bühne sich für den gewöhnlichen Schauspielbedarf annimmt.

Dazu ist die Vorstellung des Ballets, das man da vorgetanzt bekommt, eine viel zu unruhige. Die Farbenwechsel vollziehen sich viel zu rasch und ohne vermittelnde Uebergänge; die Masse des Lichtes, das durch die zwei Reflectoren von den Bogenlampen ab und zu auf die Bühne geworfen wird, ist zu schwer, und die übliche, für die alte Mode mit bescheidenen Soffitenlampen und bengalischen Flammen berechnete Ausstaffirung des Tanzes in keinem Einklang mit der neuartigen Lichtverschwendung gebracht. So kommt es, dass die Farbenpracht der Costüme verblasst, dafür die Schminke auf den hübschen Gesichtern der Tänzerinnen vorzüglich plump erscheint, dass die Gazeschleier, die in den Windungen und Verschlingungen des Tanzes ihre traditionelle Verwendung finden, weit eher schweren Leinwandstreifen als duftigen Geweben gleichsehen, und überhaupt jener mysteriöse Hauch fehlt, welcher dem getanzten Märchen zu seiner märchenhaften Wirkung verhelfen soll. Das Eine allerdings lernt man kennen, dass die Handlichkeit, mit der vom Tische des dirigirenden Maschinisten aus mit einem Fingerdruck die Lichtwandlungen urplötzlich erzielt werden, dem umständlichen alten Systeme weit vorzuziehen ist, und dass die Anwendung der Elektrizität für alle theatralischen Beleuchtungszwecke eine manuelle Sicherheit bietet, von welcher die alten Theatermeister keine Ahnung haben konnten. Leider ist aber die künstlerische Ausgestaltung des „elektrischen Ballets“ hinter der technischen zurückgeblieben; eine kritische Bemerkung, die wir nur als solche, nicht als Vorwurf für die Regie aufgefasst wissen möchten. Herr *Franz Gaul* hat aus der *Rahl*-Schule zu viel Farben-Verständniss mitgebracht, um nicht aus den Erfahrungen, die er jetzt mit den von ihm „coloristisch arrangirten“ Ballet macht, für die weitere Zukunft die heilsame Lehre zu ziehen, dass er auf ein massvolles Abtonen der überreichen Lichtfülle und ein harmonisches Anschmiegen seiner Farbenscalen an dasselbe mehr Bedacht nehmen muss.

Am besten haben sich die Herren *Brioschi*, *Burghard* und *Kautsky* mit ihren wunderbar wirkungsvollen Decorationen aus der heiklen Affaire gezogen. Der in der Illustration auf Seite 156 trefflich reproducirte Garten-Prospect, eine Musterleistung in Zeichnung und Colorit, macht, so lange nur die Glühlichter der Soffiten den Bühnenraum erhellen, einen geradezu bestrickenden Eindruck. Die gleichmässige Vertheilung des ruhigen, hellen und warmen Lichtes belebt diese Baumgruppen, dieses Buschwerk, diese leuchtenden Blumenpartien so täuschend, dass man vor einem vornehmen Park zu sitzen wähnt und sich über das tanzende Gewimmel

weidlich ärgert, das den vollen Genuss des gemalten Kunstwerkes immer wieder stört. Wir begreifen nicht, weshalb nicht im Zwischenact der Vorhang, während die Musik das Intermezzo ausfüllt, für einige Minuten aufgezogen wird, um dem Publikum zu zeigen, wie eine so tüchtig ausgeführte Decoration in richtiger Beleuchtung mit elektrischem Lichte sich ausnimmt. Die Künstler hätten diese Genugthuung wahrlich verdient! Auch den wechselnden fantastischen Beleuchtungs-Effecten hat die zweite Decoration, die der Feerie (Seite 157) voll auf Rechnung getragen. Dieser luftige, wie aus Krystallstäben zusammengefügte Tempelbau, durch dessen Gitterwerk sich leichtes Pflanzengeranke empor schlingt, wird gerade durch die Helle des grellen elektrischen Lichtes lebendig, leicht und farbig. Seine anmuthigen Linien kommen zur vollen Geltung und bilden einen reizenden Rahmen um die Gruppe, zu der sich der Chor der Tänzerinnen sammelt und mit Hilfe des neuartigen Apparates nach dem System des Asphaleia-Theaters von Gwinner zu einer wohlcomponirten Menschen-Pyramide aufbaut.

Hedlinger.

Die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. *)

Von

Prof. Dr. W. Kohlrausch.

Die Lehre von dem elektrischen Strom ist einer der jüngsten Zweige, den der mächtige, lebenskräftige Stamm der Naturwissenschaften getrieben hat. Im Geburtsjahre unseres Jahrhunderts spross er leise und winzig hervor. Erst langsam, dann schneller wuchs er heran, und in den letzten Jahrzehnten trieb er mit einer Kraft, die einzig dasteht in der Geschichte der Wissenschaft. Schon lange greifen die Resultate der Forschung ein in das Leben der Völker, blitzschnell verständigen sich über Tausende von Meilen die Menschen durch den Telegraphen, und in abermals einigen Jahrzehnten — so glauben wir — wird der elektrische Strom der Alles beherrschenden Dampfkraft würdig, ja rivalisirend mit ihr im Einfluss auf die Cultur, zur Seite stehen.

Wo liegt diese enorme Bedeutung des elektrischen Stromes? Klein und unbedeutend sind scheinbar die Ursachen derselben. Die Physiker hatten lange zu suchen, bis die Wirkungen des Stromes und die Bedingungen für seine Entstehung soweit gefunden und ergründet waren, wie wir sie heute kennen.

Wir wollen versuchen, die Wirkungen des Stromes in Kürze nur vorzuführen, besonders insofern, als sie für das Leben und die elektrische Technik von Bedeutung sind. Es wird dabei vieles

Wichtige über die Entstehung des Stromes sich nebenbei ergeben.

Zunächst bedürfen wir zum Operiren einer Elektrizitätsquelle. Die Elektrisirmaschine liefert uns Funken und hohe Spannungen der Elektrizität, aber sehr geringe Mengen derselben. Sie ist für die Technik bisher werthlos. Wir wollen lieber ein galvanisches Element benützen, und zwar in der nach ihrem Erfinder benannten *Bunsen'schen Form*.

In einem Glasbecher steht ein cylindrisches, unten geschlossenes Gefäss aus porösem Thon, ausserhalb desselben in verdünnter Schwefelsäure ein Cylinder aus starkem Zinkblech, in dem Thoncylinder ein massives Stück Retortenkohle oder künstlich gepresster Kohle in Salpetersäure. *Man nennt das Zink den negativen Pol des Elementes, die Kohle den positiven.* Verbindet man durch einen Kupferdraht das Zink mit der Kohle, so nennt man den Kupferdraht die äussere Leitung der durch Element und Draht gebildeten Kette, und sagt, *der elektrische Strom, der im Element entsteht, fliesse durch die äussere Leitung vom positiven zum negativen Pol, von der Kohle zum Zink.*

Wir werden sehen, dass ein elektrischer Strom Arbeit leisten, Maschinen treiben kann, und wir wissen, dass wir solche Arbeitsleistung niemals umsonst erhalten, dass das perpetuum mobile ein Hirngespinnst ist. Die nächstliegende Frage ist demnach, was wenden wir auf dafür, dass in unserem Draht ein Strom entsteht? — und die Antwort: Wir oxydiren — verbrennen. — das Zink des Elementes zu Zinkvitriol und oxydiren gleichzeitig die Salpetersäure. Das Zink löst sich auf und die Salpetersäure wird mit der Zeit unbrauchbar. *Der Verbrennungsprocess, die Oxydation, im galvanischen Element ist die Ursache des Stromes, der Element und Leitungsdraht durchfliesst; dem Verbrennungsprocess verdankt der elektrische Strom sowohl, wie die Dampfmaschine ihre Arbeitsfähigkeit.*

Nach längerer Zeit der Wirksamkeit des Elementes ist das Zink verbrannt, ist an Stelle der Schwefelsäure eine Lösung von Zinkvitriol entstanden, die Salpetersäure ist wirkungslos geworden. Der Strom circulirt nicht mehr. Aber als Ersatz für das verbrannte Material finden wir einen Theil der Verbrennungswärme in unserem Kupferdraht wieder. *Der Strom hat den Draht erwärmt.*

Wir verbinden nun die Kohle eines neuen Elementes mit dem Zink desselben — schliessen das Element — durch einen dünneren Draht als vorher; er wird so heiss, dass wir ihn mit der Hand nicht mehr berühren mögen. Wir wählen einen noch feineren Draht, er wird hellglühend und fällt schliesslich in Tröpfchen ab. Dem Schmelzen können wir leicht abhelfen. Platin ist ein ausserordentlich dauerhaftes, schwer schmelzbares Metall und einen dünnen Draht aus Platin erhalten wir mit unserem Element lange Zeit auf heller Weissgluth.

Damit ist die *Entdeckung des Glühlichtes gemacht*; es handelt sich nur noch um ein geeig-

*) Zahlreichen Zuschriften und Bitten entsprechend bringen wir von hier ab eine *vollkommen populäre* Einführung in die Elektrizitätslehre von bewährtester Seite.

D. Red.

neteres und billigeres Glühmaterial als das Platin. Wir kennen es schon, es ist die feine Faser aus Pflanzen- — oder Papier- — Kohle, welche in den elektrischen Glühlampen verwendet wird. Schicken wir den Strom unseres Elementes hindurch durch eine solche Kohlenfaser! Wir erwarten ein helles Licht — aber es erfolgt gar nichts, die Kohle glüht nicht, wird nicht einmal warm.

Wir müssen den Gesetzen, denen der elektrische Strom gehorcht, etwas näher treten, um übersehen zu können, warum der dünne Kupferdraht schmilzt, der dicke nicht, warum der feine Platindraht glüht, und warum die ebenso feine Kohlenfaser nicht einmal warm wird.

Es giebt Stoffe, welche den elektrischen Strom durchlassen — leiten; zu den Leitern des Stromes gehören vor Allem die Metalle, dann auch die Kohle. Andere Stoffe — Glas, Hartgummi,

Seide, Wolle, Harz etc. — leiten den Strom nicht. Man nennt sie Isolatoren. Die Metalle leiten verschieden gut, Silber und Kupfer am besten, die Kohle

leitet ziemlich schlecht. Das bedeutet: Unser *Bunsen'sches* Element liefert in Silber einen starken, in Kupfer einen etwas schwächeren, in Kohle einen sehr schwachen Strom, vorausgesetzt, dass alle drei Materialien von gleicher Länge und gleichem Querschnitt — Dicke — verwendet werden.

Man pflegt diese Verhältnisse kurz so auszudrücken, dass man sagt, Kupfer habe einen geringen *Leitungswiderstand* für den elektrischen Strom, Silber einen noch kleineren, dagegen Kohle habe einen

sehr beträchtlichen Widerstand. Denken wir nun einmal, wir könnten ohne Weiteres die Stärke eines Stromes in einem Kupferdrahte *sehen*, so würden wir finden, dass der Strom um so kräftiger ist, je grösser der Querschnitt des Drahtes und je geringer seine Länge ist. Und daher müssen wir nun consequenter Weise sagen, der Leitungswiderstand eines

Drahtes von bestimmtem Material sei proportional der Länge des Drahtes, dividirt durch seinen Querschnitt.

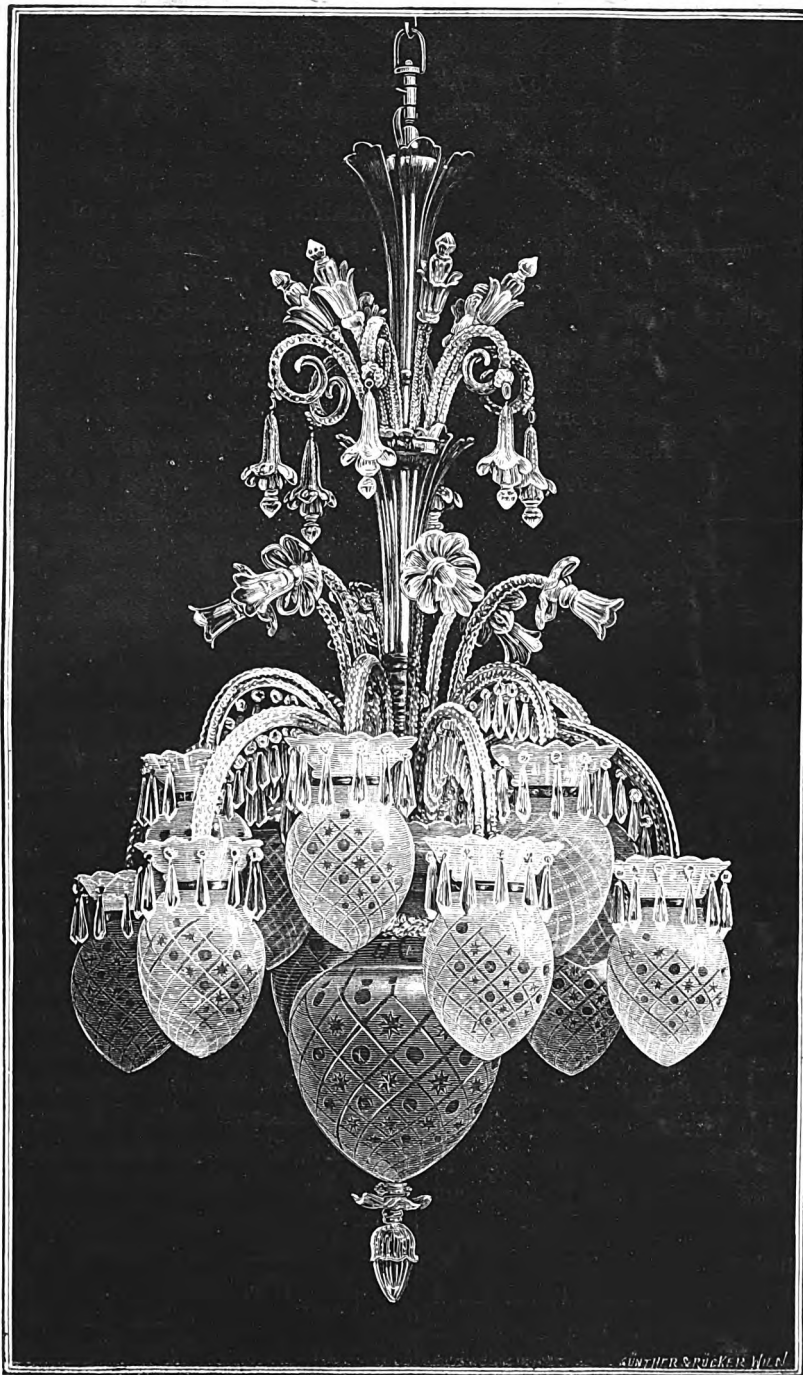
Machen wir noch einen weiteren neuen Versuch! Statt des einen *Bunsen'schen* Elements wollen wir *mehrere* aufstellen und so miteinander verbinden, dass die

Elemente alle *hintereinander* geschaltet sind, das heisst, das Zink eines jeden an der Kohle des folgenden festgeklemt ist. Dreissig solcher Elemente wollen wir uns *hintereinander* aufgestellt denken und nun den an dem einen Ende freibleibenden Kohlepol durch eine solche feine Kohlenfaser, von denen wir oben sprachen,

mit dem freien Zinkpol am anderen Ende der Elemente verbinden. Sofort leuchtet die Faser hell auf und leuchtet mit gleichmässigem Lichte fort. Jetzt dürfen wir sogar (warum,

werden wir sehr bald sehen) mehrere Kohlenfasern nebeneinander als Schliessung der Kette verwenden, sie glühen alle. Die Erklärung dieser verschiedenen Erscheinungen liegt in Folgendem:

In einem *Bunsen'schen* Element wird infolge der Verbrennung des Zinkes, der Oxydation der Salpetersäure u. s. w. eine gewisse *elektromotorische Kraftspannung der Elektrizität an den Polen* erzeugt.



Elektrischer Lichtträger von E. Palme (Kat.-Nr. 564).

Diese Spannung ist bei jedem nach der *Bunsen'schen* Form zusammengestellten Elemente stets die gleiche, bei Elementen von anderer Zusammensetzung eine andere, aber für jede Art der Elemente eine ganz bestimmte. *Schaltet man nun mehrere Elemente hintereinander, so addiren sich die Spannungen dieser Elemente, das heisst die Spannung der ganzen Kette vermehrt sich in gleicher Proportion, wie die Anzahl der Elemente.* Also unsere 30 Elemente repräsentiren eine dreissigmal so hohe Spannung als ein Element, und infolge dieser dreissigmal so hohen Spannung an den freien Polen der Elementreihe erhalten wir nun auch in der Kohlenfaser die etwa dreissigfache Stromstärke eines Elementes in derselben Faser; eine Stromstärke, welche genügt, um die Faser glühend zu erhalten.

Es ist nämlich die *Wärmemenge*, die in der Leitung eines Stromes durch denselben hervorgebracht wird, *proportional dem Widerstande der Leitung multiplicirt mit dem Quadrat der Stromstärke und multiplicirt mit der Zeit*, während welcher der Strom durch die Leitung fliesst.

Ausserdem folgt aus den oben angestellten Betrachtungen, dass die *Stromstärke* in der Leitung *proportional* ist der *Spannung der Elektrizität im Element dividirt durch den gesammten Widerstand der Leitung*. Unter dem gesammten Widerstande der Leitung haben wir den *Leitungswiderstand innerhalb der Elemente* — den inneren Widerstand — mitzuverstehen, einen Widerstand, welcher wesentlich durch die Natur der Flüssigkeit in den Elementen, sowie durch die Grösse und den Ab-

stand z. B. unseres Kohlepoles und Zinkpoles bestimmt ist.

Unsere 30 *Bunsen'schen* Elemente gäben den dreissigfachen Strom, folglich die 900fache Wärmemenge als ein Element in der Kohlenfaser, falls letztere beim Glühen denselben Widerstand beibehielte, den sie kalt hat. Ihr Widerstand sinkt aber bei Weiss-

gluth auf die Hälfte des Widerstandes bei gewöhnlicher Temperatur herab.

Folglich erhalten wir im Vergleich mit der Wirkung eines Elementes die sechzigfache Stromstärke und nun beim halben

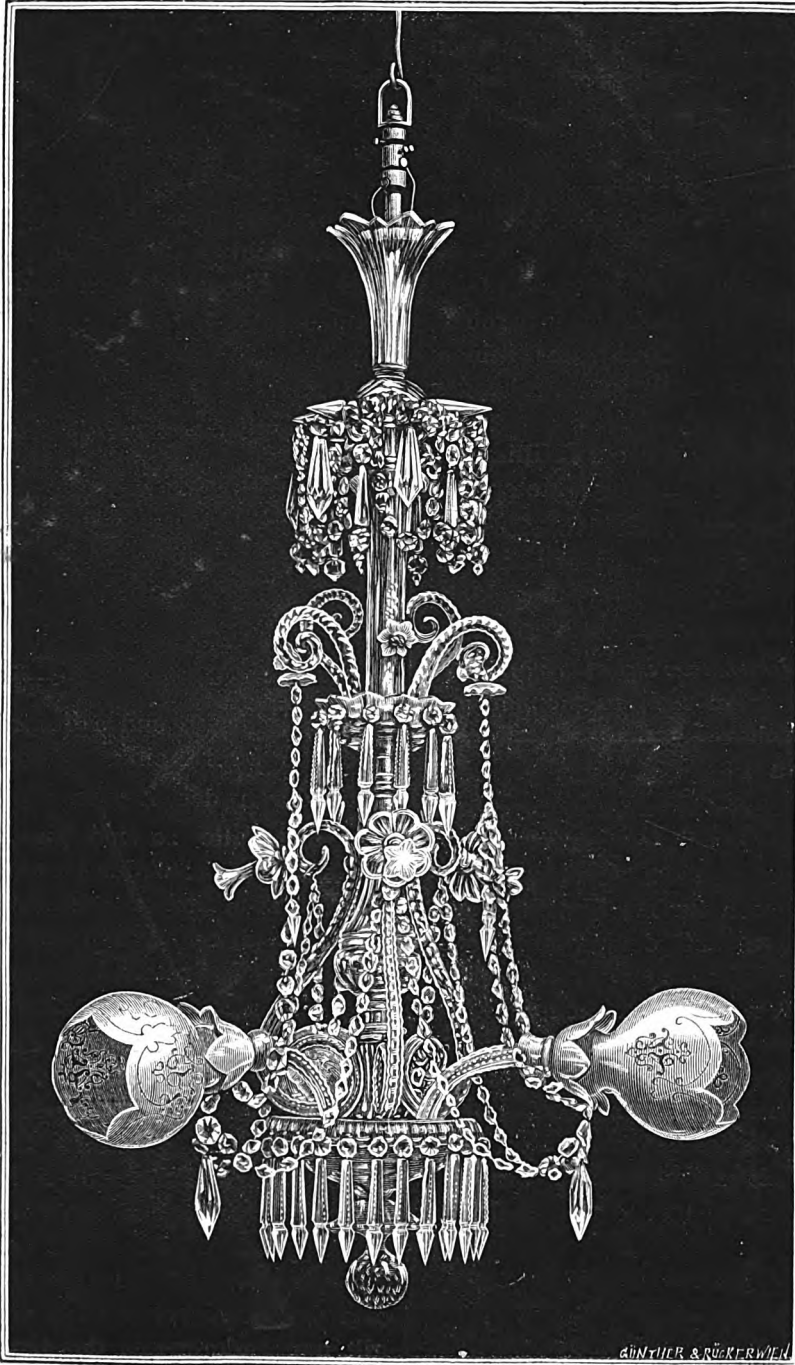
Widerstand der Kohlenfaser die 1800fache Wärmemenge darin entwickelt.

In diesen wenigen Worten sind die Hauptgesetze niedergelegt, mit denen der Forscher auf dem Gebiete der Elektrizität bei seinen Experimenten, mit denen der Techniker bei Construction und Verwendung seiner elektrischen Maschinen rechnen muss.

Ein weiteres Gesetz, welches ebenfalls für die ganze elektrische Praxis von unendlichem Werthe ist, sagt nun ferner: *Ist uns eine äussere Leitung von bestimmtem Widerstande gegeben, ausserdem eine Anzahl*

elektromotorischer Kräfte — Elemente — zur Verfügung gestellt, so erhalten wir bei derjenigen Verbindung — Kuppelung — der Elemente die grösste Stromstärke in der Leitung, für welche der innere Widerstand der Elemente gleich dem Widerstande der äusseren Leitung ist.

Wir wollen, bevor wir an einigen Beispielen dieses für das Verständniss besonders der Construction



Elektrischer Lichtträger von E. Palme (Kat.-Nr. 564).

GÜNTHER & RÜGERWIEN

der Maschinen ausserordentlich fruchtbare Gesetz etwas näher erläutern, der einfacheren Ausdrucksweise halber einen Ueberblick über die neuerdings allgemein eingeführten Einheiten geben, welche zur Messung von Stromstärke, Spannung und Widerstand in ganz ähnlicher Weise dienen, wie zu Längenmessungen das Meter.

Nachdem man im Gebiete der Forschung lange Jahre mit einer Verschiedenheit der Maasse für elektrische Grössen zu rechnen hatte, die dem alten Chaos der Fussmaasse der verschiedenen Länder etwa zur Seite zu stellen wäre, hat man sich vor wenig Jahren auf einem der elektrischen Congresse in Paris dahin geeinigt, folgende Maasse in der Wissenschaft, Technik und Industrie allgemein zu acceptiren.

Man nennt die *Einheit des Widerstandes ein Ohm*. Ohne auf dessen theoretische Bedeutung einzugehen, sei hier nur erwähnt, dass ein Draht aus reinem Kupfer ein Ohm Widerstand hat bei nachstehenden Dimensionen:

Durchmesser 5 oder 1 oder 0.1 Millimeter,
Länge 1.225 „ 51 „ 0.51 Meter.

Wir erinnern uns bei diesen Zahlen, dass der Widerstand eines Drahtes sowie eines jeden anderen Materials proportional seiner Länge, umgekehrt proportional seinem Querschnitt ist.

Die *Einheit der elektromotorischen Kraft oder elektrischen Spannung* hat man *Volt* zu nennen beschlossen. Ein *Bunsen'sches* Element repräsentirt eine Spannung von etwa 1.85 Volt.

Als *Einheit der Stromstärke* musste man nun consequenter Weise diejenige festsetzen, welche ein Volt in einem Ohm erzeugt und nannte diese *Strom-einheit Ampère*. Diese Namen für die Einheiten sind den berühmten Forschern auf dem Gebiete der Elektrizität *Ohm*, *Volta* und *Ampère* zu Ehren gewählt.

Ein Ampère erhalten wir demnach z. B. als diejenige Stromstärke, welche ein *Bunsen'sches* Element in einem Gesamtwiderstande von 1.85 Ohm erzeugt. Rechnen wir nun den inneren Widerstand eines mittelgrossen *Bunsen'schen* Elements zu 0.1 Ohm, so hätten wir es durch einen Kupferdraht von z. B. 1 Millimeter Durchmesser und $1.75 \times 51 = 90$ Meter Länge, das heisst 1.75 Ohm Widerstand zu schliessen, um 1 Ampère Stromstärke zu erhalten, da so die Stromstärke in Ampère als

$$\frac{\text{Spannung in Volt}}{\text{Gesamtwiderstand in Ohm}} = \frac{1.85}{1.75 + 0.1} = 1$$

gegeben ist.

Wir wollen jetzt annehmen, es seien uns vierzig *Bunsen'sche* Elemente zur Verfügung gestellt, und wir sollten sie so anordnen, dass sie in einem äusseren Widerstande von 1 Ohm eine möglichst grosse Stromstärke hervorbringen. Jedes Element habe, wie gesagt, einen inneren Widerstand von 0.1 Ohm; folglich 10 Elemente in der vorhin besprochenen Weise hintereinander geschaltet haben 1 Ohm inneren Widerstand. Mit zehn Elementen wäre also

dadurch der innere Widerstand gleich dem äusseren gemacht und die Stromstärke wird

$$\frac{18.5 \text{ Volt}}{2 \text{ Ohm}} = 9.25 \text{ Ampère.}$$

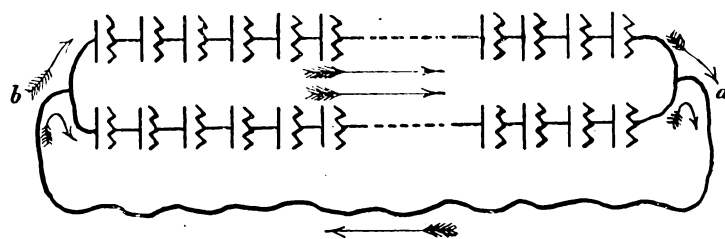
Wir sollen aber alle 40 Elemente verwenden. Alle 40 z. B. hintereinander geschaltet haben 4 Ohm Widerstand und ergeben in 1 Ohm Widerstand der äusseren Leitung

$$\frac{74.0 \text{ Volt}}{5 \text{ Ohm}} = 14.8 \text{ Ampère,}$$

also bei Weitem nicht etwa die vierfache Stromstärke wie zehn Elemente.

Jedoch wir müssen nach dem zuletzt erwähnten Gesetz eine für die Stromstärke günstigere Schaltungsweise der 40 Elemente erhalten können. Der Anschaulichkeit halber wollen wir uns durch schematische Figuren helfen und wollen den positiven Kohlepol durch \vdots — den negativen Zinkpol durch — | veranschaulichen. Folgende Schaltung wollen wir versuchen.

Fig. 1.



Zwischen b und a der Fig. 1 sind je 20 Elemente in zwei Reihen aufgestellt, und jedes Element durch das Zeichen — | — veranschaulicht; aber nicht alle 20 sind gezeichnet. Die Pfeile bezeichnen den Lauf des Stromes. Bei a vereinigen sich die zwei Ströme der beiden Elementreihen und durchfliessen nun gemeinschaftlich unten von rechts nach links die äussere Leitung, um sich bei b wieder in die zwei Reihen der Elemente zu vertheilen.

Wie gross ist jetzt der innere Widerstand? 20 Elemente *hintereinander* haben 2 Ohm, aber dadurch, dass wir *zwei solche Reihen nebeneinander* gebildet haben, geschieht für den Strom dasselbe, als ob wir *eine* Reihe von 20 Elementen mit doppeltem Querschnitt der den Strom leitenden Flüssigkeiten gebildet hätten, das heisst *der Widerstand der beiden Reihen nebeneinander ist der halbe einer Reihe*, also der gewünschte von 1 Ohm. Für die Spannung gilt nun andererseits das Gesetz, dass *durch Nebeneinander-Einschalten der Elemente* mit gleich gerichteten Polen, wie hier, *niemals die Spannung vergrössert* werden kann. Die Spannung bleibt dieselbe einer Reihe. Das Ganze verhält sich einfach so, als ob wir grössere Elemente angewendet hätten, das heisst es wird, wie wir eben schon sahen, der innere Widerstand kleiner. Demnach ist unsere gesammte Spannung jetzt nur $20 \times 1.85 = 37$ Volt. Trotzdem wird nun die Stromstärke

$$\frac{37 \text{ Volt}}{2 \text{ Ohm}} = 18.5 \text{ Ampère.}$$

Das ist das Maximum an Strom, welches mit 40 *Bunsen'schen* Elementen von je 0.1 Ohm innerem Widerstand in 1 Ohm äusserem Widerstand erreicht werden kann. Jede andere Combination der Elemente giebt, wie man sich leicht überzeugt, einen schwächeren Strom.

Denken wir ferner, wir sollten eine Kohlenfaser, wie sie sich in den elektrischen Glühlampen befindet, zum Leuchten bringen. Der Widerstand der weiss glühenden Faser sei 60 Ohm, so müssen wir ohne Zweifel die 40 Elemente hintereinander schalten, dann erreichen wir allerdings nicht einmal annähernd den äusseren Widerstand, aber mehr als 4 Ohm inneren Widerstand können wir unseren 40 Elementen durch keine Schaltung geben. Die Stromstärke wird dann

$$\frac{74}{64} \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}} = 1.16 \text{ Ampère.}$$

So viel Strom braucht aber eine solche Kohlenfaser gar nicht, um hell zu glühen; sie braucht nur 0.8 Ampère und wir haben also einen beträchtlichen Ueberschuss an Stromstärke.

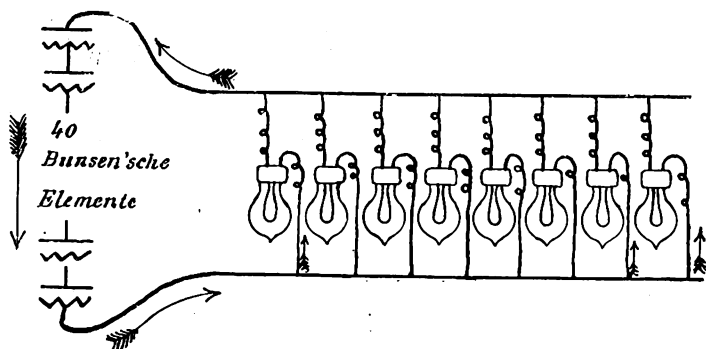
Wir verschaffen uns noch einige solche Kohlenfasern, oder einfacher, wir nehmen eine grössere Anzahl, z. B. 8 Glühlampen, in welche wir uns die Kohlenfasern eingesetzt denken, und schalten sie alle 8 nebeneinander.

Die 8 Lampen neben einander repräsentiren den 8fachen Querschnitt, also den 8. Theil des Widerstandes einer Lampe, das heisst

$$\frac{60}{8} = 7.5 \text{ Ohm.}$$

Also auch jetzt noch haben wir unsere 40 Elemente hintereinander zu schalten, um, so weit es in unseren Kräften steht, den inneren Widerstand dem äusseren anzunähern. Die Pfeile (Fig. 2) deuten wieder den

Fig. 2.



Lauf des Stromes an. Die Stromstärke ist jetzt, wenn wir vom Widerstande der Leitungsdrähte, die wir uns ja sehr dick denken können, absehen,

$$\frac{74}{4 + 7.5} = \frac{74}{11.5} \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}} = 6.4 \text{ Ampère.}$$

Aber diese Stromstärke vertheilt sich auf 8 Glühlampen gleichmässig. Jede erhält demnach 0.8 Ampère, gerade die Stromstärke, deren sie zum Leuchten bedarf. Vermehren wir weiter die Anzahl der Lampen, so wird der auf jede Lampe entfallende Stromantheil zu klein, um sie hell leuchten zu machen.

Diese und ähnliche Ueberlegungen sind für das Verständniss der Vorgänge in den elektrischen Maschinen und den Leitungen, sowie für die Construction der Maschinen und ihrer Verwendung zur Beleuchtung, Kraftübertragung und Galvanoplastik von ausserordentlicher Bedeutung. Wir werden ihre Tragweite und Fruchtbarkeit gelegentlich noch näher kennen lernen. (Schluss folgt.)

Die Electricität im Dienste des Hauses.

(Griscoms' Motor. — Katalog-Nr. 86.)

Beim Zugange zu den Interieurs, gegenüber dem Egyptischen Pavillon, finden wir eine interessante Exposition kleiner Dynamomotoren mit Batteriebetrieb arrangirt. Diese kleinen Motoren werden zu den verschiedensten Zwecken verwendet; sie treiben in der elektrischen Ausstellung einige Nähmaschinen, einige Ventilations-Apparate und Fächer, eine kleine niedliche Laubsäge, eine bewegliche Welle für zahnärztliche und wundärztliche Operationen, und werden von einer zu diesem Zwecke angestellten Dame den Besuchern erklärt. Diese Motorenanlage, die sich so einfach und ohne alle Complication präsentiert und den Nichtfachmann in seinen Wirkungen imponirt, scheint eine grosse Anziehungskraft für das Publikum zu besitzen, denn dieser Raum ist fast stets von Besuchern sehr umlagert.

Fig. 1.

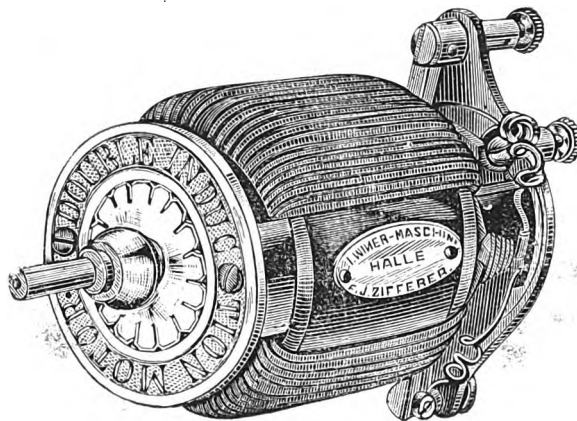
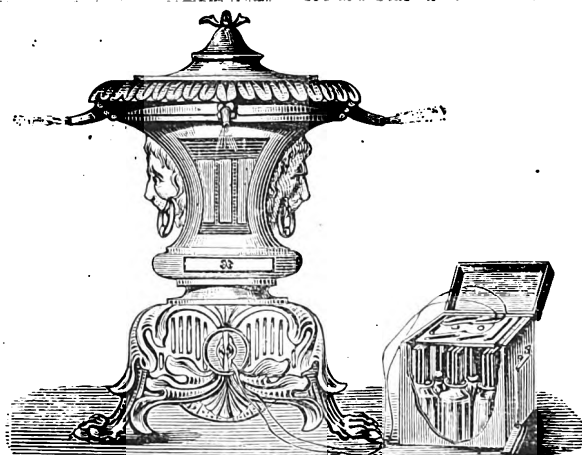


Fig. 2.



Die hier gezeigten Maschinen und Apparate verdienen allerdings in hohem Grade das ihnen entgegengebrachte Interesse, da dieselben wohl

geeignet sind, dem bis jetzt unbefriedigten Verlangen nach einer gefahrlosen und leicht handlichen Betriebskraft für Nähmaschinen vollständig zu entsprechen, und deswegen wollen wir nicht unterlassen, diesen Apparat unseren Lesern eingehender zu beschreiben.

Sehen wir uns zuerst einmal die kleine Dynamomaschine *Griscoms*, von dem Erzeuger „Double-Inductions-Motor“ genannt, etwas näher an. Das ganze Maschinchen ist nur 12 Centimeter lang, 7 Centimeter breit und hoch und wiegt ein Kilogramm. Fig. 1 (Seite 155) bringt denselben zur Anschauung.

Der Strom wird durch eine Batterie von sechs grossen Chrom-Elementen erzeugt, welche in einem kleinen, sauber polirten Holzkästchen, welches zugleich als Sitz dienen kann, untergebracht ist. Durch einen Federmechanismus werden die Elektromotoren stets ausser Berührung mit der Batteriefüllung gehalten; beim Arbeiten jedoch durch einen leichten Druck auf einen Fusshebel je nach der beanspruchten Arbeitsleistung mehr oder weniger in diese hineingetaucht, so dass ganz nach Belieben augenblicklich ein stärkerer oder schwächerer Strom zu grösserer oder geringerer Leistung oder voll-



Theater-Decoration (Garten-Prospect).

ständiger Stillstand ohne complicirte Widerstandseinschaltungen bewirkt werden kann.

Die Batteriefüllung entwickelt keine unangenehm riechenden Gase, die allfällige Erneuerung derselben ist mit geringen Unkosten verbunden und kann von Jedermann ohne alle Schwierigkeit vorgenommen werden. Diese Batterien sind nach demselben Princip construirt, wie jene, die zum Betriebe von Inductions-Apparaten, welche man zu physiologischen Wirkungen bei Nervenkrankheiten ziemlich weit verbreitet findet, benützt werden. Die Manipulation mit diesen Batterien und diesem Motor ist vollkommen gefahrlos; die Anwendung der Maschinen wird besonders dort zweckmässig sein, wo

bereits eine elektrische Leitung, z. B. zu Beleuchtungszwecken, vorhanden ist, da dort der Motor mit dieser bestehenden Leitung einfach verbunden wird und der Batterienbetrieb entfällt.

Der Motor kann an jeder Nähmaschine leicht angebracht und ebenso leicht entfernt und zu anderen Zwecken verwendet werden. Es kann z. B. des Morgens früh der Refrigerator, welcher zum Reinigen und Kühlen der Luft dient, und welcher ausserdem noch, wie Figur 2 auf Seite 155 zeigt, eine recht hübsche Zimmerzierde bildet, damit betrieben werden, später kann man den Motor zum Betriebe der Nähmaschine verwenden, und beim Speisen kann derselbe den rotirenden Fächer,

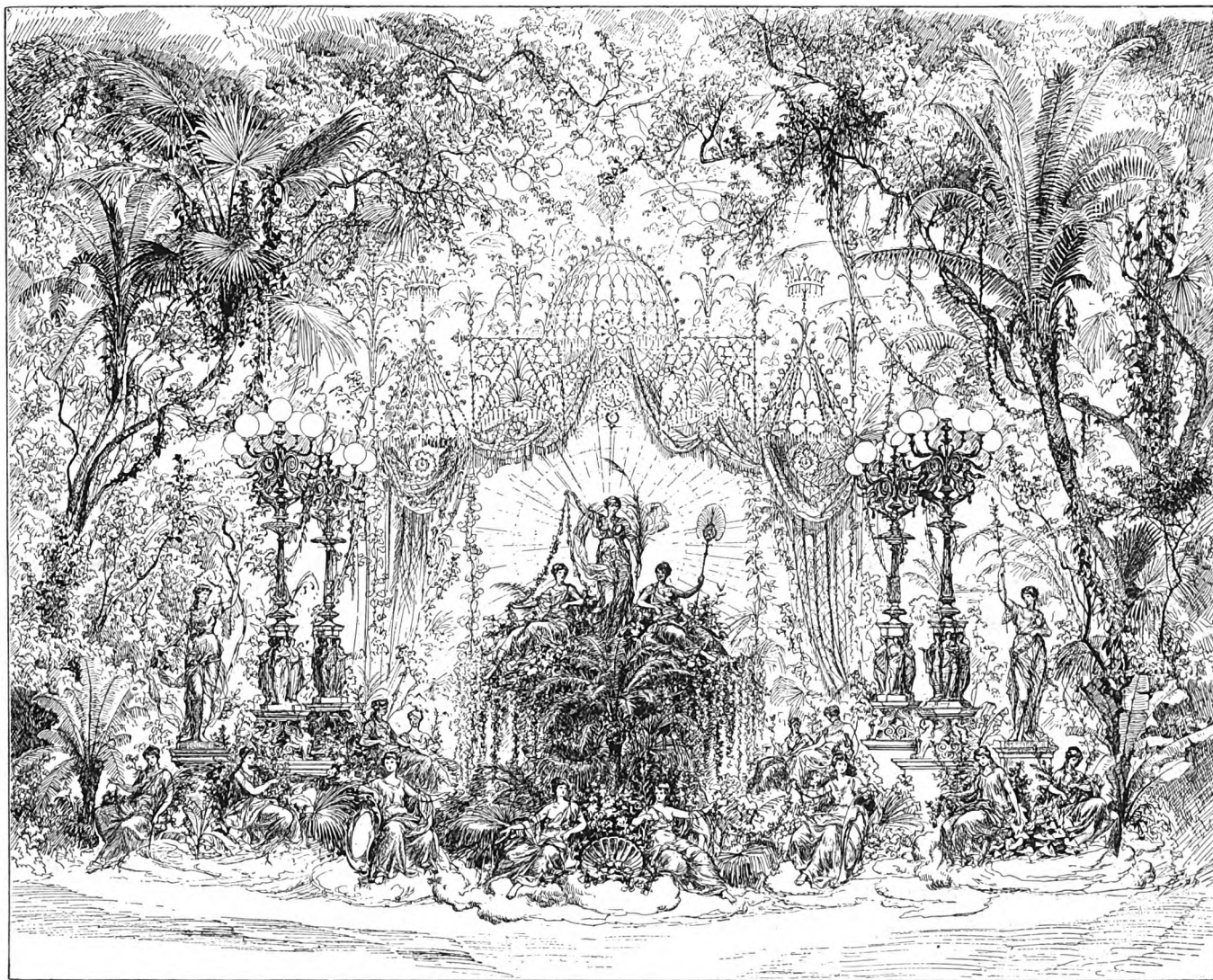
Refrecher genannt, welcher auf der Platte des Speisetisches stehen kann, betreiben u. s. w.; es ist ein „Motor für Alles“!

Bei *Griscoms'* Double-Inductions-Motor bewegt sich die Achse mit 1000 bis 2000 Rotationen per Minute, wenn die Elemente voll getaucht sind oder wenn die Verbindung mit einer bestehenden Maschinen-Elektricitätsleitung ohne besonderen Leitungswiderstand hergestellt ist. Durch diese rasche Bewegung sind der Refrecher und der Refrigerator im Stande, per Minute eine bedeutende Quantität

Luft in Circulation zu setzen, und kann die damit betriebene Nähmaschine bis 900 Stiche per Minute machen.

Für wund- und zahnärztliche Operation ist der Motor in Verbindung mit einer biegsamen Welle von grösstem Vortheile, da der Operateur seine ganze Aufmerksamkeit nur auf die Operation verwenden kann.

Das Princip des Motors ist einfach zu erklären. Auf die zu drehende Welle ist ein gewöhnlicher sogenannter *Siemens*-Anker aufgesetzt. Um den-



Theater-Decoration (Feerie).

selben legt sich ein eiserner Ring, der so mit Multiplicationsdraht umwickelt ist, dass er zwei halbkreisförmig gebogene, mit den gleichen Polen zusammenstossende Elektromagnete bildet. Wenn nun der aus der Stromquelle kommende constante Strom durch die Multiplicationen der Elektromagnete und des Ankers strömt, so werden gegenüberstehend gleichnamige Pole erregt, die sich abstossen und so Bewegung erzeugen. Durch einen automatisch mitgehenden Commutator wird die Stromrichtung im Apparat fortwährend verkehrt, wodurch man continüirliche Rotation erzielt. Dass die Stromrichtung nur im Apparat und nicht auch in der Leitung

verkehrt wird, ist sehr wichtig und vortheilhaft. — In Nordamerika, wo dieser Motor erfunden wurde, um namentlich den Maschinennäherinnen das gesundheitschädliche Treten abzunehmen, ferner in England sind diese Apparate neuerer Zeit sehr stark verbreitet und erfreuen sich dort grosser Beliebtheit.

Es ist daher anzunehmen, dass dieselben auch rasch bei uns Eingang finden werden, da der Anschaffungspreis verhältnissmässig sehr gering sein dürfte. Die Vorführung dieses Apparates in der vom Herrn *F. J. Zifferer* eingeleiteten Art verdient alle Anerkennung.

J. K.

Die Brünner Arbeiter in der Elektrischen Ausstellung.

Der Zweck dieser Ausstellung besteht nicht allein darin, dem Fachmann und Gelehrten die colossalen Fortschritte der Elektrotechnik in den letzten Jahren vor Augen zu führen oder das Wissen und die Anschauungen des sogenannten Gebildeten zu bereichern. Es soll vor Allem auch die Kenntniss der Elektrizität und ihrer praktischen Verwendung als Leucht- und Triebkraft in die breiten Massen des Volkes getragen werden. Es soll das Licht von dieser Stätte weit hinstrahlen, wie Kronprinz Rudolf in der Eröffnungsrede sagte.

Der *Brünner Handels- und Gewerbekammer* gebührt das Verdienst, in dieser Richtung zuerst die Anregung gegeben und ihrem Bureau, diese Anregung in grossem Stile durchgeführt zu haben. *Neunhundertfünf* Arbeiter haben am 8. und 9. September die Ausstellung besucht und — wir sprechen mit grosser Befriedigung das Lob aus — zum grossen Theile auch studirt. Als uns die erste Nachricht von diesem Projecte zukam, fehlte uns beinahe der Glaube für eine solche Botschaft. Die Hindernisse dieses Unternehmens waren zu grosse; dieselben schienen dort am grössten, wo man am ehesten Hilfe und Unterstützung erwartete, und es gehörte alle Energie und Ausdauer dazu, um das Zustandekommen dieser Excursion zu ermöglichen.

Schon die finanzielle Seite musste, da es sich um Fabrikarbeiter handelte, denen ja nur die geringsten Opfer zugemuthet werden konnten, namhafte Schwierigkeiten mit sich bringen. Jedoch gelang es, Dank dem besonders liberalen Entgegenkommen der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welche für die Tour- und Retourfahrt III. Classe jedes Theilnehmers mittelst Separatzug nur 2 fl. 50 kr. beanspruchte, diese Fahrt zu ermöglichen. An derselben betheiligten sich die Arbeiter aus den Maschinen-Fabriken von *Brünn* und *Blansko*, ferner zahlreiche Maschinisten aus anderen industriellen Etablissements und Gehilfen der Eisen und Metall verarbeitenden Kleingewerbe. Die meisten Fabrikanten leisteten Beiträge zu diesen Fahrkosten, ja einige bestritten dieselben ganz allein. Seitens der Firma *Siemens & Halske* wurde die freie Fahrt auf der elektrischen Eisenbahn, von *Ganz & Comp.* der freie Eintritt in das Theater behufs Besichtigung einiger Beleuchtungsproben, von der *Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft* die unentgeltliche Benützung der Telephonkammern gestattet, ja einige Arbeiter konnten sogar Dank der Liberalität der Unternehmung am 9. d. M. an der Fahrt des *elektrischen Bootes* im Donaucanale theilnehmen. Ueber die Ermässigung, welche das Directions-Comité behufs Besuches der Ausstellung durch die Arbeiter gewährte, sind die Acten noch nicht abgeschlossen; die Bezahlung soll nämlich erst nachträglich erfolgen (?).

Mit dem blossen Besuche aber wäre der eigentliche Zweck des Unternehmens nicht erreicht gewesen, handelte es sich doch vor Allem darum, die Arbeiter, denen zwar gewisse Erfahrungen rein handwerklicher Natur aus dem Maschinenfache zu Gebote standen, die aber doch kaum mehr als die Normalschulbildung besitzen dürften, über dasjenige, was sie sahen, zu belehren. Es war daher eine ganz glückliche Idee, dass man die Theilnehmer an der Excursion bereits in Brünn mit den physikalischen Grundgesetzen der Elektrotechnik vertraut machte*) und sie so vorbereitet nach Wien entsendete. Prof. *August Kopetzky* von der k. k. Staats-Gewerbeschule in Brünn hielt am 6. d. M. einen populären Vortrag in deutscher und czechischer Sprache, worin er die Arbeiter über die einschlägigen physikalischen Capitel belehrte. Eine weitere wichtige Aufgabe bestand darin, in der Ausstellung selbst den Besuchern die einzelnen Objecte zu demonstrieren. Zu diesem Zwecke wurden die Arbeiter in 23 Gruppen getheilt, mit Führern versehen und nach einem vorgeschriebenen Plane in den einzelnen Abtheilungen geleitet. Es war gewiss keine leichte Aufgabe, welcher sich die nachstehenden Herren unterzogen: Ingenieur *Leonhardt*, Dr. *Jüllig*, Telegraphen-Official *Discher*, Ingenieur *Schwanberg*, Ingenieur *Pöck*, Ingenieur *König*, Ingenieur *Uppenberg*, Südbahn-Inspector *Kohn*, Südbahn-Ingenieur *Adler*, Ingenieur *Ross*, Ingenieur *Fröhlich*, Ingenieur *Kolbe*, Ingenieur *Popper*, Telegraphen-Official *Kareis*, Dr. *Moser*, Architekt *Dacey*, Professor *Kopetzky* aus Brünn, Dr. *Pernter*, Dr. *Margules*, Professor *Zenger*, Fabriksbesitzer *Wüste*, Professor *Zillich* und Ingenieur *Böck*.

Es ist wohl hin und wieder vorgekommen, dass im Laufe der Demonstrationen die Gruppen zusammenschmolzen; man muss eben erwägen, dass die Brünner Arbeiter eine schlaflose Nacht hinter sich hatten und Hunger und Durst trotz Schaulust und Wissbegierde ihre Rechte geltend machten. Auch musste darauf gerechnet werden, dass unter so Vielen, die diese Fahrt nach Wien mitmachten, auch solche Elemente sich befinden würden, welchen es weniger um die Erweiterung ihrer Kenntnisse, als um zwei vergnügte Tage in der schönen Kaiserstadt zu thun ist. Dergleichen kommt ja bekanntlich auch bei den streng wissenschaftlichen Excursionen selbst berufener Fachleute vor. Das Gros der Arbeiter hielt aber treu bei seinen Führern aus und benützte in ausgedehntem Maasse die so seltene Gelegenheit zur Erweiterung seiner Kenntnisse.

Somit erscheint der Zweck dieses Ausfluges erreicht und es ist damit ein Beispiel gegeben, wie es bei einiger Mühe möglich ist, die Wiener elektrische Ausstellung auch für die allerweitesten

*) Ein unternehmender Kopf mit einigen materiellen Hilfsmitteln könnte diesbezüglich gewiss auch hier in Wien sehr Erspriessliches leisten und nebenbei ganz brillante Geschäfte machen.

Kreise nutzbringend zu machen. Es ist ein ehrendes Zeugniß für die Brüner Maschinenarbeiter, dass sie sich so zahlreich und zum grossen Theile mit so lernbegieriger Ausdauer an diesem Besuche theilnahmen. Die Brüner Handelskammer kann stolz sein auf diese Schaar von Schülern, welche die Woche über hinter dem Ambos und bei den Drehbänken gestanden und ihre freie Zeit nicht zu Krawallen und Wirthshausbelustigungen, sondern zur Erweiterung ihrer Kenntnisse verwendet haben. Es ist aber auch ein untrügliches Symptom jener gewaltigen Aufregung, welche die Errungenschaften der elektrischen Wissenschaft und Technik in die weitesten Kreise trägt. Instinctiv fühlt es das Volk, dass eine neue Epoche der Civilisation hereingebrochen ist, deren Bedeutung und Grösse sich nur ahnen lässt.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 5. September . . .	53.008	101.025	154.033
Donnerstag, 6. Sept. { Tags . . .	2048	974	3022
Abends . . .	3959	5122	9081
Freitag, 7. Sept. . . { Tags . . .	1261	513	1774
Abends . . .	3234	3611	6845
Samstag, 8. Sept. . . { Tags . . .	4341	1734	6075
Abends . . .	6016	7866	13882
Sonntag, 9. Sept. . . { Tags . . .	3636	1787	5423
Abends . . .	4275	4590	8865
Montag, 10. Sept. . . { Tags . . .	2524	1090	3614
Abends . . .	5497	4471	9968
Dienstag, 11. Sept. . . { Tags . . .	2167	867	3034
Abends . . .	4430	5070	9500
Mittwoch, 12. Sept. . { Tags . . .	1862	900	2762
Abends . . .	4219	5315	9534
Zusammen bis 12. Sept.	102.477	144.935	247.412

Der stärkste Besuchs-Tag und -Abend überhaupt seit Eröffnung der Ausstellung war also Samstag, der 8. September. Ausser den Brüner Arbeitern, welchen schliesslich der Eintritt doch ermöglicht wurde, waren zahlreiche Leute aus der Umgebung Wiens und der Provinz vertreten, welche die beiden hintereinanderfallenden Feiertage benützt hatten, um auch das neue Leben in der Rotunde zu betrachten. Der Andrang war an diesem Abende so gross, dass eine Eisenstange zwischen zweien der Tourniquets beim Südportale losgerissen und infolge dessen das Functioniren derselben unmöglich gemacht wurde. Der verregnete Sonntag verhinderte einen sonst unausbleiblich gewesenen Massenbesuch der Ausstellung und wies sogar der von schönerem Wetter und kleineren elektrisch beleuchteten Ausstellungspfüten vor den Portalen begleitete Montag-Abend einen bedeutend zahlreicheren Besuch auf. Die in den letzten Tagen so sehr zugenommene Frequenz der Rotunde ist unzweifelhaft der stärkeren Fremdenbewegung zuzuschreiben, welche sich aus Anlass der zweihundertjährigen Gedenkfeier der Befreiung Wiens von den Türken am 10., 11., 12. September und den folgenden Tagen entwickelte.

Das elektrische Boot, von dem so viel in der letzten Zeit gesprochen wurde, hat Freitag, den 7. September seine officielle Probefahrt bestanden, und wurde der *Electrical Power Storage Company Ltd.* aus London die Erlaubniss zu Fahrten auf dem Donau-canale, jedoch keineswegs für das Publikum, sondern bloss für von ihr geladene Gäste erteilt. In dem Boote, welches ungefähr 30—40 Personen aufzunehmen im Stande ist, befinden sich 80 *Sellon-Volckmar*-Accumulatoren, welche den Strom für eine die 18zöllige

Schiffsschraube bewegende Dynamomaschine liefern. Bei den bisher angestellten Probefahrten fuhr es stromaufwärts mit einer Geschwindigkeit von 6 Kilometern, stromabwärts mit einer solchen von circa 20 Kilometern per Stunde und war die Lenkung eine ausserordentlich leichte und sichere. Es ist nur schade, dass dem Publikum die Möglichkeit benommen wird, diese neue Anwendung der Elektricität genauer zu bewundern, respective zu benützen.

Die Frequenz der elektrischen Eisenbahn nimmt, wie man aus folgenden Zahlen ersehen kann, gegen vorige Woche zu: Es benützten dieselbe

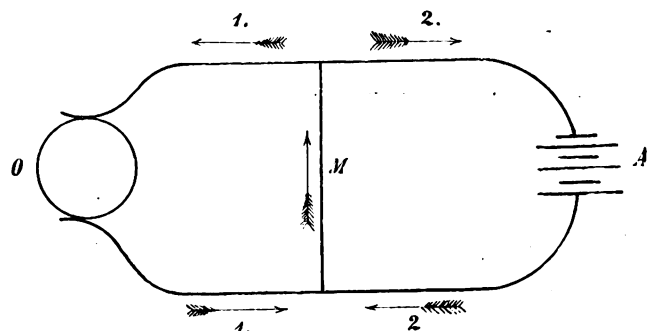
vom 28. August bis 4. September	23599 Personen
am 5. September (ausser 5000 Freikarten)	1061 „
„ 6. „	4515 „
„ 7. „	3676 „
„ 8. „	4468 „
„ 9. „	3100 „
„ 10. „	3937 „
„ 11. „ (Betrieb 5 1/2 Uhr eingestellt)	2170 „
In Summe bis 11. September	46526 Personen.

Der vierte Vortrag, welcher in der Ausstellung angekündigt war, fand Dienstag, den 11. d. M. statt. Dr. K. E. Zetzsch aus Berlin sprach über „Die verschiedenen Arten der elektrischen Telegraphen und deren historische Entwicklung“. Es gelang dem Redner vortrefflich, den der Natur nach umfangreichen Stoff in dem kurzen Zeitraum einer Stunde übersichtlich und klar dem Auditorium zu erläutern und wurde ihm auch am Schlusse desselben der verdiente Beifall zu Theil. Für eine ausreichende Ankündigung dieses Vortrages war leider nicht vorgesorgt; dass die vorhandenen Plätze dennoch total vergriffen waren, ist nur dem ausserordentlichen Rufe und dem weiten Freundeskreise dieses ausgezeichneten Fachmannes zu danken.

Die Telephonkammern in der Rotunde bieten äusserlich noch immer den Anblick einer nie abnehmenden Schau-, pardon Hörlust. Es ist als wären dieselben zu einem dritthalbmonatlichen Belagerungszustande verdammt; fort und fort kommen die Leute, occupiren die Zellen, ziehen wieder ab, und stets rücken neue Entsatzzuppen (bei denen es auch nicht an Officieren fehlt) heran. — Kurz — die Kammern sind immer gefüllt.

Das elektrische Tricycle, welches statt durch die bisher in Gebrauch gestandenen zwei Menschenbeine allein mit Hilfe der *Sellon-Faure-Volckmar*-schen Accumulatoren bewegt wird, die in einem Kasten unterhalb des Sitzes untergebracht sind, gewährt, wenn es seinen tagsüber innegehabten Ruheplatz beim englischen Pavillon verlässt und rund um die Fontaine der Rotunde herum-saust, einen „schnurrigen“ Anblick. — Bloss ein Fingerdruck genügt, um das ziemlich schwere Tricycle zu lenken, sonst ist, wie bereits bemerkt, durchaus keine Thätigkeit des Fahrenden dabei erforderlich.

Die Verhütung des Polwechsels der Dynamomaschinen. Von A. Wilke. Man macht sich vielfach unnöthige Umstände, um



den Polwechsel der Dynamomaschinen bei Laden von Accumulatoren etc. zu verhindern, obwohl einfach die Parallelschaltung der Elektromagnete genügt, jenen Uebelstand zu vermeiden. Ein Blick auf das beistehende Schema wird dies erkennen lassen. Sei O die Armatur der Dynamomaschine, M der Stromweg des Elektromagneten, A endlich ein Accumulator. Bezeichnen dann die Pfeile 1 die Stromrichtung bei wirkender Maschine, so werden die Pfeile 2 die Richtung des Rückstromes aus den Accumulatoren angeben. In beiden Fällen bleibt die Stromrichtung im Elektromagneten die

gleiche und es kann somit durch den Rückstrom ein Polwechsel des Magneten nicht bewirkt werden. Die Armatur wird allerdings umpolarisirt werden, doch bleibt diese Umkehr ohne Einfluss auf die Polarität der Dynamomaschine, wie ich häufig genug zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die Elektrotechnik auf der Hygiene-Ausstellung in Berlin.

Schon in allernächster Zukunft wird die Elektrizität zuversichtlich einen hervorragenden Platz auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens einnehmen. Dieser Ehrenplatz wird ihr nicht streitig gemacht werden können, umsomehr als sie: als Botin des Augenblickes, als blitzschnelle Verkünderin von Feuer- und Wassergefahr, als Warnerin vor Explosionen in Gruben und Bergwerken vor Tod und Verderben bringenden Zusammenstößen auf Eisenbahnen, als Helferin am Krankenbette, als Retterin bei Unglücksfällen, als gewissenhafte Aufzeichnerin der auf die sanitären Verhältnisse so bedeutenden Einfluss nehmenden meteorologischen Verhältnisse unserer Atmosphäre, als sichere und zuverlässige Beförderin zu Wasser und zu Land, in die höchsten Stockwerke hinauf und in die tiefsten Schächte hinab etc. etc., überall dienend, warnend, rettend, helfend und unterstützend dem Menschen zur Seite steht.

Auf der Hygiene-Ausstellung in Berlin erregt die elektrotechnische Collectiv-Ausstellung, welche bereits die Lösung der Aufgabe zeigt, das elektrische Licht so zu theilen, dass es allen Zwecken der Beleuchtung dienstbar wird, allgemeines Interesse. An dieser Collectiv-Ausstellung theilhaftig sich in erster Linie die Firma der Gebrüder Naglo in Berlin, welche die *dynamoelektrische Maschine* geliefert haben, die bei Benützung von Swan-Lampen ein Glühlicht von schneeweisser Helligkeit und ununterbrochen sich gleich bleibender Lichtintensität erzeugt. Zum Betriebe dieser Dynamomaschine dient eine von der *Görlitzer Maschinenbau-Anstalt* ausgestellte *Dampfmaschine* mit *Collmann-Steuerung*. Sehr schöne Lichteffekte werden indess durch die verschiedenartigen *Beleuchtungsträger* der *Actiengesellschaft für Fabrikation von Broncewaaren* (vormals *J. C. Spinn & Sohn*, Berlin) erzielt, welche zierliche Kronleuchter für Salons mit Glasprismen und blinkenden Metalltheilen, Bronce-Kronleuchter für einfachere Räume, mächtige Bronce-Candelaber, Armleuchter und Wandarme für bürgerliche Haushaltungen, Bureau-lampen, Studirlampen, Lampen für Fabriks- und Arbeitsräume etc. exponirt haben.

Ausser der elektrischen Beleuchtung finden wir dort noch Eisenbahn-Telegraphen, Magneto-Inductoren und Läutewerke für gleiche Zwecke, selbst nach langer Nichtbenützung sicher wirkende Feuerelegraphen-Einrichtungen, Telephone und Telephon-Apparate etc. ausgestellt.

Die elektrische Beleuchtung an Bord von Schiffen.

Der Vortheil der elektrischen Beleuchtung über die alten Beleuchtungssysteme der Schiffe nimmt mit jedem Tage eine grössere Ausdehnung an, welche durch die beträchtlichen Vortheile, die sie verschafft, erklärlich ist. Der Capitän *Whittle* des englischen Dampfers „Carolina“ drückt sich in seinem Rapport anlässlich des Enterns des „Riverdale“ über die elektrische Beleuchtung folgendermassen aus: Wir hatten da die vollständigste Demonstration über die ausserordentlichen Vortheile und die unbedingte Sicherheit des Glühlichtsystems. In der That, die Lampen, welche zerbrachen, wurden in dem durch den Stoss beschädigten Theil des Schiffes verlöscht, und nur dem einzigen Umstand, dass es elektrische waren, ist die Abwendung der Gefahr einer Feuersbrunst, welche bei einer jeden anderen Beleuchtungsart entstehen musste, zu danken. Alle anderen elektrischen Lampen führen nach wie vor zu functioniren fort. Die Lampen mit Weissglühlicht bieten zur Beleuchtung der Schiffe noch einen anderen Vortheil, denn sie können auch unter Wasser leuchten; sie erlauben dadurch, einerseits die äussere Verschalung eines Schiffes genau zu untersuchen, andererseits den Kiel des Schiffes von aussen selbst während der Nacht zu revidiren und eventuell zu repariren. Besonders bei einem entstandenen Leck ist das sehr vortheilhaft. Bei einem wissenschaftlichen Versuche in dem südlichen Meere, welcher von *M. Milne-Edwards* geleitet wurde, hat man eine beträchtliche Anzahl eigens construirter Edisonlampen zu den unterseeischen Arbeiten verwendet. Die „City of Rome“ wurde

auf ihrer Fahrt von Amerika und zurück nach Liverpool ohne Unterbrechung mit elektrischem Lichte beleuchtet. Die elektrischen Maschinen wurden während der ganzen Fahrt durch die Dampfmaschinen des Schiffes betrieben mit Ausnahme einer Unterbrechung von 20 Minuten in New-York Harbours. Das ist wahrscheinlich der längstdauernde praktische Versuch, welcher bis heute ausgeführt wurde und welcher von der Eignung der an Bord gebrauchten elektrischen Lichtapparate überzeugen kann. Ueber die Zuträglichkeit der elektrischen Beleuchtung im sanitären Sinne hielt der Capitän *Douglas Galton* am 19. Juli d. J. im Park Museum d'Hygiène in London einen Vortrag und erwähnte der neuen Verbesserungen des künftigen Lichtes vom Standpunkte der Schiffsbeleuchtung, da auch er von der vorzüglichen Verwendbarkeit elektrischen Lichtes auf Schiffen zur Innen- und Signalbeleuchtung durchdrungen ist.

Correspondenz.

J. W., Buchhändler, Stargard. Brieflich.

Dr. St. Zach, Prof., Budweis. Ihren Wünschen betreffs der Accumulatoren und der Vorträge wird entsprochen werden.

A. G. in Wien. Der in A. Hartleben's Verlag erschienene „Führer durch die Ausstellung“ rührt in seinem ersten Theile, dem sehr übersichtlich zusammengestellten „Illustrierten Führer durch die Ausstellung“ von unserem hochverehrten Mitarbeiter *A. Wilke*, dem bekannten Elektrotechniker in Berlin, her, während der zweite Theil „Illustrierter Führer durch die Elektrotechnik“ vom Secretär der Ausstellung, *J. Kareis*, verfasst wurde.

J. K., Prag. Möglich wäre das wohl. Wenn wir ausnahmsweise Original-Aufsätze in fremden Sprachen bringen, so thun wir es ja nur dann, wenn den Lesern und uns daran liegen muss, dieselben im Original-Text zu haben.

R. Pj., Wien. Ihre erste Frage bitten wir in fünf bis zehn Jahren zu wiederholen. Auch mit Ihrer zweiten Frage sind Sie den Ereignissen vorausgeeilt. Wenn Ihnen der Kostenpunkt völlig gleichgiltig ist, könnte diese wohl beantwortet werden, Sie müssten uns aber vorerst die Elektrizitätsquelle angeben, die Ihnen zur elektrischen Hausbeleuchtung zur Verfügung steht.

Erwin Horwath. Wollen Sie Ihre Adresse angeben. Dann brieflich. Für unseren Fragekasten nicht geeignet.

An viele Einsender. Es liegen uns sehr viele Fragen vor, wie denn das elektrische Licht am praktischsten zum Hausgebrauche verwendet werden kann. Wie man sich seiner Zeit erkundigte, was ein Kilo Jablochhoff-Kerzen kostet, so fragt man jetzt, wie man leicht eine Glühlichtlampe auf seinem Schreibtisch zum Leuchten bringen kann. Alle diese Fragen sind verfrüht. *Faure's* Accumulatoren wurden vor zwei Jahren in Paris mit Begeisterung aufgenommen, und glaubte man die Frage der elektrischen Hausbeleuchtung gelöst. Die Begeisterung ist einer kühleren Auffassung gewichen. Wir stehen nahezu am alten Standpunkte. Jedenfalls werden zum kommenden Winter noch sehr viele Petroleumlampen gekauft werden.

A. P., Triest. Wenn wir auch gerne bereit sind, in technischer Beziehung zu rathen, so enthalten wir uns doch aller Urtheile über Firmen und können nicht entscheiden, ob man bei der oder bei der andern gut oder besser kauft.

Ueber jedes bei uns einlangende Manuscript wird postwendend eine Empfangsbestätigung an den Autor abgesendet. Wir bitten die Herren Mitarbeiter etwa ausbleibende Bestätigungen sofort zu reclamiren. Diese Empfangsbestätigungen verpflichten uns aber nicht dazu, dass wir den betreffenden Artikel auch wirklich abdrucken.

Wir nehmen mit Vergnügen alle die Elektrische Ausstellung in Wien betreffenden Arbeiten und Illustrationen auf und wollen hiermit besonders die P. T. Herren Aussteller zur thätigsten Mitarbeiterschaft aufgefordert haben: Pro Bogen von 8 doppelspaltigen Seiten zahlen wir ein **Honorar von 30–50 fl.** Grössere Manuscripte werden im Falle ihrer Nichtaufnahme retournirt. **Die Redaction.**

Inhalt.

Die elektrischen Lichtträger und Leuchter. Von Z. K. Lecher.
Vom „Elektrischen Ballet“. Von Hedlinger.
Die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. (Mit 2 Illustrationen.) Von Prof. Dr. W. Kohlrausch.
Die Elektrizität im Dienste des Hauses. (Griscom's Motor. Katalog-Nr. 86.) Von J. K.
Die Brünnner Arbeiter in der Elektrischen Ausstellung.
Notizen: Besuch der Ausstellung. — Das elektrische Boot. — Die Frequenz der elektrischen Eisenbahn. — Der vierte Vortrag. — Die Telephonkammern. — Das elektrische Tricycle. — Die Verhütung des Polwechsels der Dynamomaschinen. (Mit Illustration.) — Die Elektrotechnik auf der Hygiene-Ausstellung in Berlin. — Die elektrische Beleuchtung an Bord von Schiffen.

Correspondenz.

Illustrationen: Pavillon von Hess, Wolff & Comp. Kat.-Nr. 74. — Lichtträger. Kat.-Nr. 74. — Lichtträger von Palme. Kat.-Nr. 304. — Theater-Decorationen (Garten-Prospect und Feerie). Kat.-Nr. 363.

A. Hartleben's Verlag in Wien. — Verantwortlicher Redacteur: Eugen Marx. — Erste Wiener Vereins-Buchdruckerei.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN's VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 11.

Wien, den 23. September 1883.

Nr. 11.

Carl August v. Steinheil.

Die grosse Wichtigkeit des Telegraphen für die Fortentwicklung der Cultur ist bereits in Nr. 3 dieser Zeitschrift in dem Lebensbilde „S. F. B. Morse“ hervorgehoben worden. Es erscheint deshalb wohl berechtigt, wenn wir heute das Bild eines Mannes bringen, dessen Thätigkeit in sehr bedeutungsvoller Weise zur Vervollkommenung dieses Culturfactor's beigetragen hat, nicht nur durch Construction von brauchbaren Apparaten, sondern auch durch die praktische Ausführung von Telegraphenanlagen im Grossen.

Carl August v. Steinheil wurde am 12. October 1801 als Sohn eines pfalz-zweibrückischen Hofrathes zu Rappoltsweiler im Elsass geboren. Das zarte Kind war von mancherlei Krankheiten heimgesucht, so dass durch Privat-



Unterricht die systematische Schulbildung ersetzt werden musste. Nach zweijährigem Besuche des Lyceums in München bezog Steinheil im Jahre 1821 als cand. jur. die Universität Erlangen. Seine Neigung zu mathematischen und astronomischen Studien führte ihn aber bereits im nächsten Jahre nach Göttingen zu Gauss und später nach Königsberg zu Bessel. Nachdem er dort im Jahre 1825 promovirt hatte, liess er sich in München als Privatgelehrter nieder und erbaute dort eine Privat-Sternwarte.

Sein eminentes Erfindungs-Talent offenbarte sich bald in der Construction einer Reihe optischer Instrumente, von denen hier nur der Prismen-Kreis und Prismen-Photometer hervorgehoben werden sollen.

Bereits im Jahre 1827 ward Steinheil zum ausserordentlichen Mitgliede der Münchener Akademie

der Wissenschaften erwählt und 1835 zum Professor der Physik und Mathematik, sowie zum Conservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen des Staates ernannt. Als solcher holte er von Göttingen die magnetischen Messinstrumente für die Münchener Akademie ab und erhielt hier die Anregung zu seinen Arbeiten auf dem Felde der Telegraphie.

Gauss und *Weber* hatten im Jahre 1833 in Göttingen den ersten Nadel-Telegraphen aufgestellt und forderten *Steinheil* auf, demselben eine praktische Gestalt zu geben. Von König *Ludwig I.* mit den Mitteln zu seinen Versuchen ausgerüstet, stellte *Steinheil* im Sommer 1837 zwischen der Akademie in München und der Sternwarte in Bogenhausen den ersten galvanischen Telegraphen her, welcher zugleich spricht und schreibt. Eine Magnetonadel, im Innern eines Multiplicators aufgehängt, konnte durch den Strom beliebig nach der einen oder der anderen Seite abgelenkt werden. Dadurch schlug sie jedesmal mit einem Farbenbehälter, welchen sie trug, gegen einen mit gleichmässiger Geschwindigkeit fortbewegten Papierstreifen und druckte auf denselben die beiden Zeichen, aus denen die Telegraphen-Sprache zusammengesetzt wurde. Eine ganz ähnliche Vorrichtung wurde auch zur Herstellung eines akustischen Telegraphen gegeben, indem der hin- und herschwingende Magnet gegen zwei Glocken von verschiedener Tonhöhe anschlug.

Das Princip des *Steinheil'schen* Alphabetes hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten und ist über die ganze Erde verbreitet. Eine Beschreibung von *Steinheil's* Telegraphen in der „Allgemeinen Zeitung“ veranlasste *Morse* zur Herstellung seiner bekannten Schreib-Telegraphen, was letzterer selbst bei einer Tischrede in Paris bei Gelegenheit der ihm gewordenen National-Belohnung aussprach.

Bei einer Eisenbahn-Telegraphen-Anlage zwischen Fürth—Nürnberg benützte *Steinheil* den einen Schienenstrang als Rückleitung. Als anlässlich einer Schienenauswechslung diese Leitung unterbrochen war und der Telegraph doch anstandslos weiter functionirte, erklärte *Steinheil* sofort, dass dies nur durch das Leitungsvermögen der Erde begründet werden könnte und bot so eine Erleichterung für die Einführung der Telegraphen, die zugleich als ein eminenter Fortschritt in der Entwicklung desselben bezeichnet werden muss. Es ist ja unmittelbar ersichtlich, welch' ungemeinen ökonomischen Vortheil eine derartige Entdeckung in sich schliesst, es sind die Kosten der theuren Drahtleitung zwischen zwei entfernten Punkten auf die Hälfte reducirt.

Steinheil zeigte ferner, wie die nachtheiligen Einflüsse des Blitzes auf die Telegraphen-Apparate durch Blitzglocken unschädlich gemacht werden können.

Im Jahre 1838 stellte *Steinheil* die ersten galvanischen Uhren her, und zwar solche, die durch den galvanischen Strom bewegt werden, als auch solche, bei welchen letzterer nur als Regulator auftritt.

Längs der Eisenbahn von München nach Naunhofen legte er einen Control-Telegraphen an, der die Fahrgeschwindigkeit der Züge, ihren Aufenthalt an den Zwischenstationen, sowie die Anwesenheit der Bahnwärter controlirte.

Im Jahre 1849 folgte *Steinheil* einem Rufe der österreichischen Regierung nach Wien, wo er zum Sectionsrath und Chef des Telegraphen-Departements im Handels-Ministerium ernannt wurde. Hier arbeitete er während der nächsten zwei Jahre mit grossem Eifer an der Einrichtung eines vollständigen Telegraphen-Linien-Systems über alle Kronländer. Sodann versah er innerhalb sechs Monaten die Schweiz mit einem so vollständigen Telegraphennetz, wie es damals noch in keinem Lande bestand. Diese Organisation wurde nur möglich durch Einführung der Translatoren, welche *Steinheil* in Wien erfunden hatte.

Nach *Steinheil's* nunmehriger Rückkehr nach München trat er in seine frühere Stellung als Conservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen des Staates wieder ein und wurde zum Ministerialrath ernannt. Bekannt ist, dass *Steinheil* im Jahre 1854 auf besonderen Wunsch des Königs *Max II.* in München eine optisch-astronomische Werkstätte gründete, sowie dass dieselbe unter thätiger Mithilfe des jetzigen Inhabers derselben, *Dr. Adolph Steinheil*, durch Verfolgung der Aufgabe: auf streng wissenschaftlicher Basis, unter Einführung exacter Prüfungsmethoden und steter Controle, die optischen Constructionen zu verbessern und gleichmässige Güte in der Ausführung zu erzielen — bald aus kleinen Anfängen zu hoher Blüthe gelangte.

Auf Antrag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und mit Genehmigung der bayerischen Kammern erhielt *Steinheil* im Jahre 1862 für seine hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Telegraphie eine lebenslängliche Rente.

Wegen seinen bedeutungsvollen Arbeiten in Bezug auf Herstellung von Maass- und Gewichtsetalons (er hatte 1836 zuerst Bergkrystall als unveränderlichen Stoff zu denselben gewählt) ward *Steinheil* 1868 zum Mitglied der europäischen Gradmessungs-Commission ernannt.

Nachdem er im August 1870 das Unglück hatte, plötzlich zu erblinden, beschloss er wenige Wochen darauf, am 14. September, sein rastloses Leben, sein erfolgreiches Wirken. Bereits einmal als Kind lag er zur Beerdigung geschmückt im Sarge — scheinodt. Der Hausarzt tröstete seine Mutter mit den Worten: „Seien Sie froh, dass der Kleine todt ist; bei seinem schwachen Körperbau wäre doch nie etwas Rechtes aus ihm geworden!“

Dass dennoch etwas Rechtes aus dem schwächlichen Kinde geworden, nämlich ein recht tüchtiger, auf vielen Gebieten hervorragender Mann, das mögen die obigen Zeilen dem Leser gezeigt haben.

Dr. Hugo Krüss.

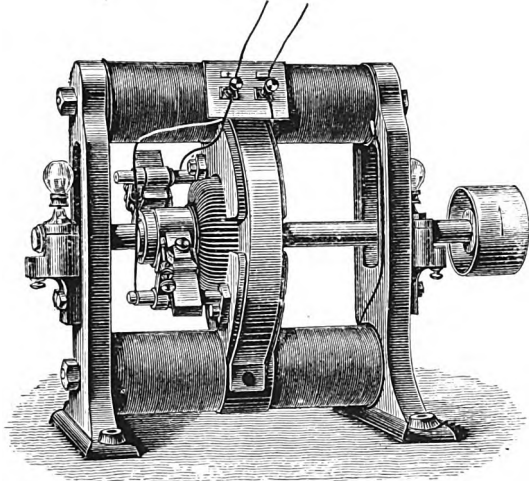
Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen.

Von
Dr. St. Doubrava.

I. Die Flachringmaschine.

Die Flachringmaschine, wie sie jetzt gewöhnlich gebaut wird, wurde zuerst von *Schuckert* aus Nürnberg zusammengestellt. Dieselbe besteht aus

Fig. 1.



vier Elektromagneten (Fig. 1), von denen immer zwei und zwei mit gleichnamigen Polen einander zugeordnet sind. Der Inductor ist aus einem flachen (ringförmigen) Eisenkern gebildet und im Uebrigen ganz so gewickelt wie der *Gramme'sche*. Trotzdem also zwischen dem *Gramme'schen* Ringinductor und dem Flachringe kein principieller Unterschied existirt, so hat dennoch der letztere einige Vortheile. Um diese Vortheile besser beurtheilen zu können, wollen wir etwas genauer auf die Besprechung dieses Inductors eingehen.

Sind *N* und *S* zwei Magnetpole, so verlaufen die Kraftlinien zwischen diesen Polen, wie es etwa Fig. 2 zeigt; an einem jeden Punkte des einen Poles geht eine Kraftlinie zu dem entsprechenden Punkte des zweiten Poles. Sowohl der Verlauf als auch die Vertheilung der Kraftlinien wird geändert, wenn sich in dem Raume etwa weiche Eisenmassen befinden. Das weiche Eisen hat die Eigenschaft,

Fig. 2.

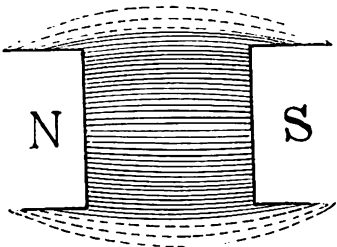
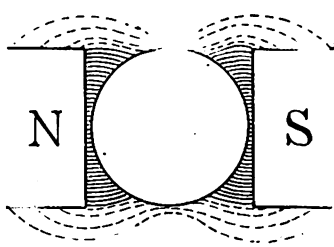


Fig. 3.



dass es die magnetischen Kraftlinien sozusagen in sich zusammenpresst; in dem Raume also, der von Eisenmassen ausgefüllt ist, sind die magnetischen Kraftlinien bedeutend dichter aneinander gedrängt, als ausserhalb des Eisens. Fig. 3 stellt annähernd den Verlauf der Kraftlinien dar, wenn man zwischen

die beiden Magnetpole *N*, *S* eine weiche kreisförmige Eisenplatte legt. Die Kraftlinien, welche in Fig. 2 parallel oder im Bogen von einem Pole zum andern hinübergangen, sind jetzt gleichsam in der Mitte verbogen und in die Platte hineingezwängt. Nimmt man statt der Platte einen Ring, so ist der Verlauf der Kraftlinien angenähert durch Fig. 4 dargestellt. Nur eine geringe Anzahl der Kraftlinien setzt die innere eisenfreie Fläche des Ringes durch. Eine bedeutend grosse Menge von Kraftlinien tritt direct von dem einen Pole in den Ring hinein und geht in demselben wie durch einen Canal zu dem zweiten Pole über. Fig. 5 zeigt den Ein- und Austritt der Kraftlinien im Ringe. Die Zeichnung ist für eine Ebene gemacht, die man senkrecht zur Ebene des Ringes legt und die die Verbindungslinie der beiden Magnetpole in sich enthält. Man sieht, wie die Kraftlinien von dem einen Pole in den Ring hineintreten und auf der anderen Seite wieder heraus treten; der Theil, der in dem Ring verläuft, ist in der Zeichnung weggelassen.

Eine dritte Anzahl von Kraftlinien wird von den Seiten in den Ring auf eine ähnliche Weise hineingepresst, wie bei der Eisenscheibe.

Umwickelt man den Ring so mit Draht, dass die ganze Wicklung ein Continuum bildet, so erhält man bekanntlich den *Pacinotti-Gramme'schen* Ringinductor. Dreht man den Ring um eine Achse, die durch den Mittelpunkt desselben und senkrecht auf die Ebene des Ringes hindurchgeht, so entstehen in den einzelnen Drahtwindungen, da bei der Rotation die magnetischen Kraftlinien geschnitten werden, Ströme. Wir wollen nun das Entstehen der Ströme etwas näher in's Auge fassen.

Fig. 4.

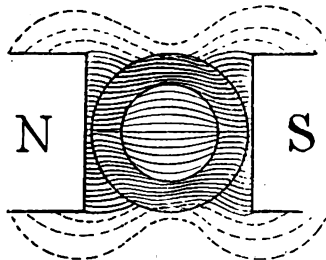
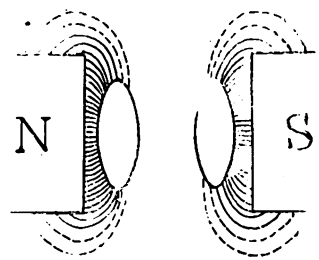


Fig. 5.

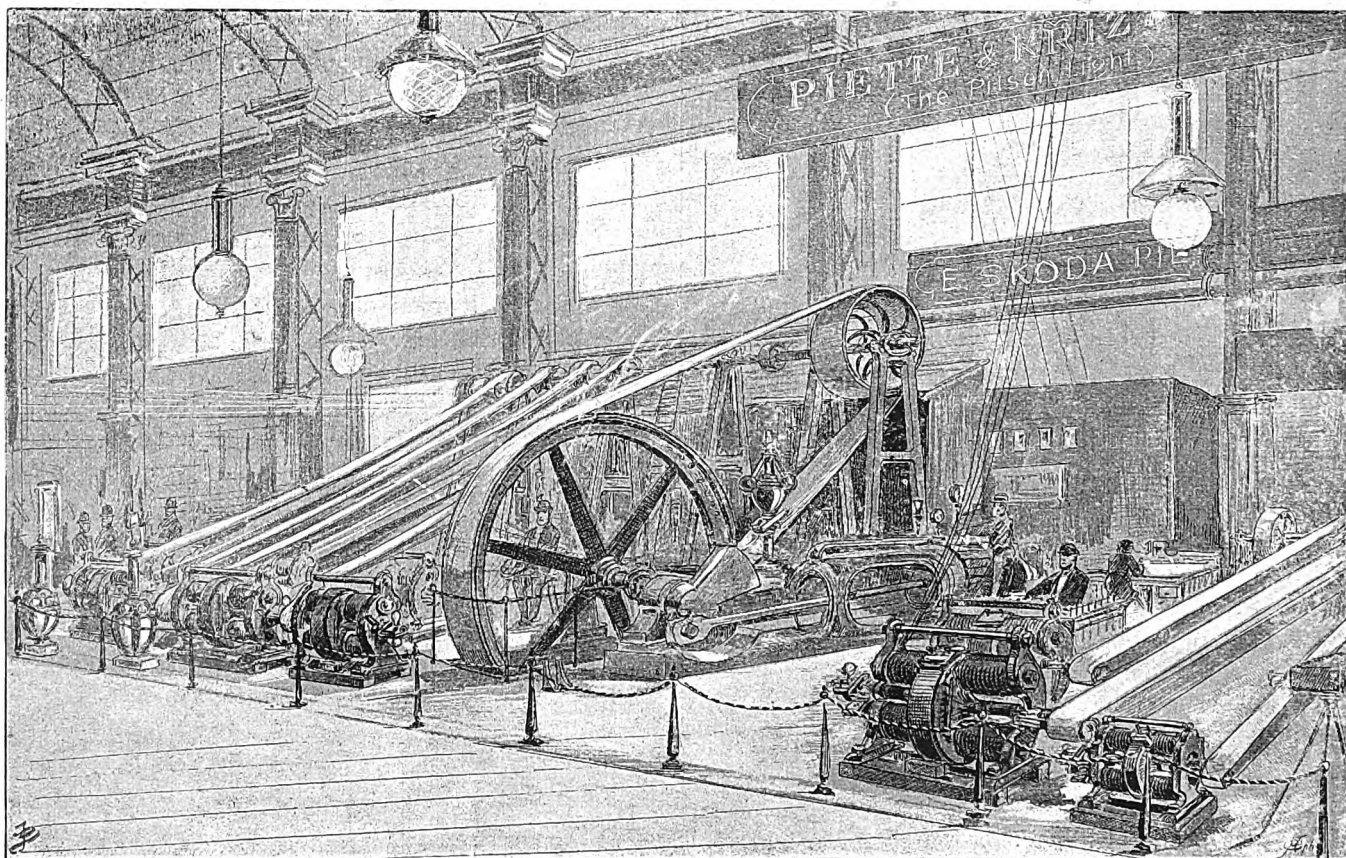


Der Theil von Kraftlinien, der in den Ring oben und unten eintritt (Fig. 4) ist für die Praxis unverwendbar. Eine jede Kraftlinie schneidet hier jede Windung der Drahtwicklung zweimal; sie tritt in die Windung ein und tritt auf der entgegengesetzten Seite wieder aus. Setzt man den Ring in Rotation, so entsteht an der Stelle, wo die Kraftlinie eintritt; eine elektromotorische Kraft, die einen Strom von bestimmter Richtung erzeugt, an der Stelle, wo sie austritt, eine elektromotorische Kraft aber, die einen Strom von entgegengesetzter Richtung hervorbringt. Die beiden Ströme heben sich gegenseitig auf. Für die Stromerzeugung bleiben bloss die Kraftlinien, die die Wulstfläche nur an der äusseren Oberfläche durchsetzen, wirksam.

Die Kraftlinien, die durch die Masse des weichen Eisens hindurchgehen, schneiden die Drahtwindungen nur an der Aussenseite und weichen der inneren zum grössten Theile aus, dieselben müssen also bei der Rotation in einer jeden Windung einen Strom von bestimmter Richtung hervorbringen. (Siehe den Durchschnitt Fig. 5, Seite 163).

Diese Kraftlinien werden durch die Rotation des Ringes in ihrer Richtung verändert. Prof. *Pfaundler* hat eine unmittelbare Darstellung derselben durch Eisenfeilspäne dauernd fixirt und es sind diese sehr schönen Figuren unter Katalog-Nr. 271 ausgestellt. Auch Prof. *Mach* (Katalog-Nr. 270) und *Ph. Hauck* (Katalog-Nr. 348) haben Aehnliches ausgestellt.

Um das Entstehen der Ströme näher erläutern zu können, behalten wir den sonst vollkommen conventionellen Ausdruck bei, dass die magnetischen Kraftlinien in der Nähe des Nordpols in den Ring eintreten und in der Nähe des Südpols aus demselben wieder heraustreten, und fassen eine Drahtwindung, die an dem Nordpol vorbeigeht, näher in's Auge. Die Kraftlinien treten hier in die Windung hinein, es entsteht also ein Strom von bestimmter Richtung; derselbe ist in der nächsten Nähe des Poles am stärksten, da fast alle Kraftlinien von der Windung senkrecht geschnitten werden; je mehr man sich von dem Pole entfernt, unter desto schiefen Winkeln schneidet die Windung die Kraftlinien. Der Strom wird immer



Piette und Krizik (Katalog-Nr. 441).

schwächer, bis er endlich an dem Orte, wo die Windung zu den Kraftlinien parallel geht, gleich Null ist. Jenen Ort, wo dies eintritt, nennt man die *Indifferenzstelle*; in Fig. 4 sind die beiden Punkte wahrnehmbar. Infolge der durch die Rotation eintretenden Verzerrung der Kraftlinien sind die Indifferenzstellen oft in der Rotationsrichtung bedeutend verschoben.

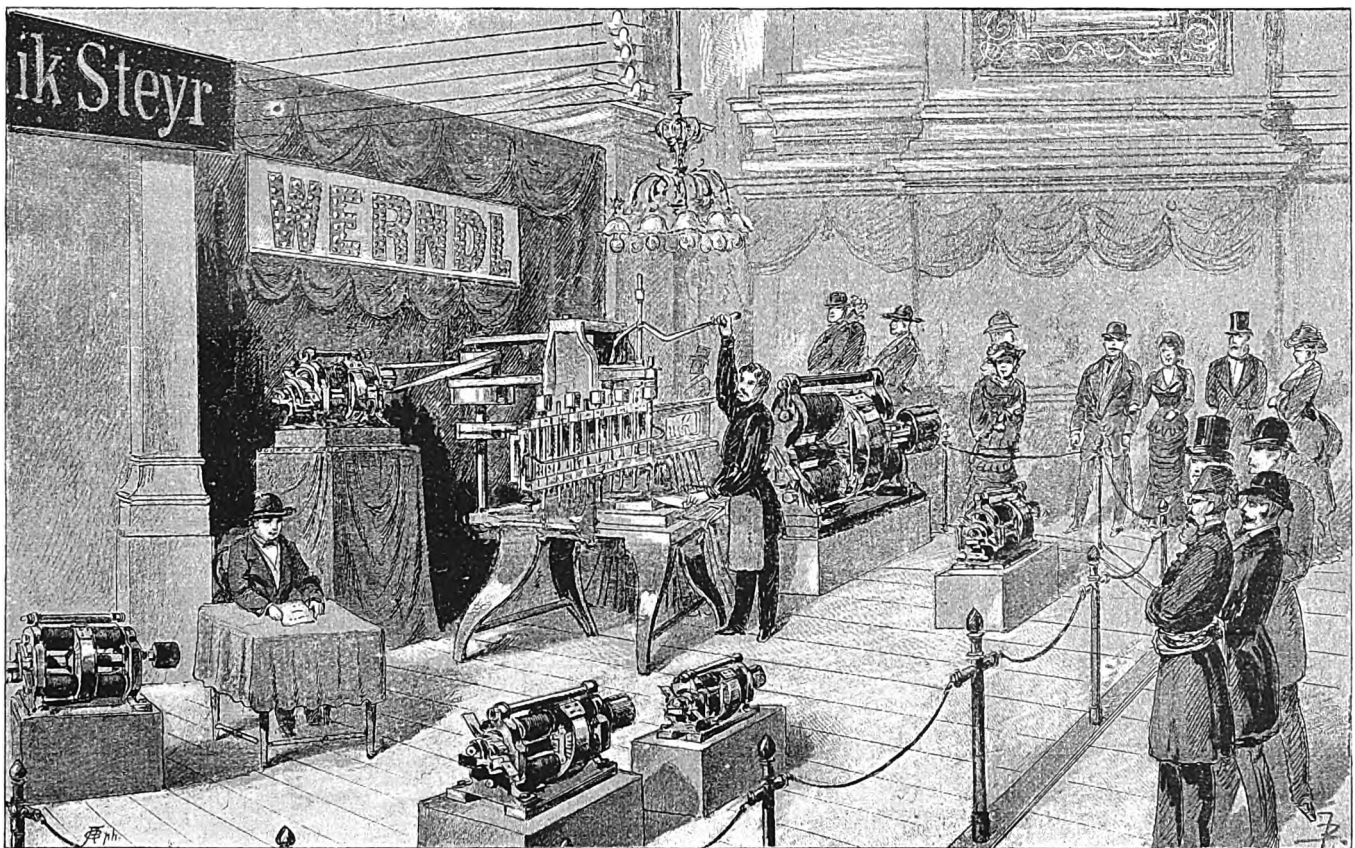
Bewegt man die Windung über die Indifferenzstelle hinaus, dem Südpole zu, so treten jetzt die Kraftlinien aus derselben heraus, es entsteht bei der Bewegung ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Der Strom wird immer stärker und stärker, bis er in der Nähe des Südpoles sein Maximum erreicht; von da an bis zur zweiten Indifferenzstelle wird er abermals schwächer, bis er wieder Null

wird. Legt man durch die beiden Indifferenzstellen eine Ebene, welche zur Ringebene senkrecht steht, so wird von derselben der Ring in zwei vollkommen gleiche Theile getheilt. In den Windungen des einen Theiles entstehen Ströme von bestimmter Richtung, in den Windungen des zweiten Theiles Ströme von entgegengesetzter Richtung; die Ströme in den Windungen eines jeden Theiles summiren sich infolge der leitenden Verbindung untereinander zu einem einzigen Strome. Die beiden Theilstrome stossen in den Indifferenzstellen aneinander, und da sie von entgegengesetzter Richtung sind, heben sie sich auf. Bringt man jedoch an die Indifferenzstellen Schleifcontacte an und verbindet dieselben leitend unter einander, so verbinden sich die beiden Ströme auf bekannte Weise zu einem einzigen. Die

Arbeit, welche durch den Inductor in Strom umgewandelt wird, kann durch Ableitung des Stromes auf die verschiedenartigste Weise verwendet werden, immer geht jedoch ein Theil des Stromes in dem Inductor verloren. Der Strom muss hier durch alle Windungen des Inductors hindurch, hat also einen gewissen Widerstand zu überwinden und wird in Folge dessen zum Theil in Wärme umgesetzt. Der Umsatz ist desto grösser, je mehr elektromotorisch unwirksames Material der Inductor enthält.

Wie nun aus Fig. 6 ersichtlich ist, ist die ganze innere Drahtlänge, da sie von keiner elektromotorisch wirkenden Kraftlinie durchsetzt wird, bloss ein Leitungsballast, in dem elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird. Da der Praktiker

diese Wärme auf keine Weise verwenden kann, ja dieselbe ihm in den meisten Fällen lästig ist, so kann er sie bloss als Energie-Verlust betrachten. Es ist nun klar, dass dieser Verlust desto kleiner ist, je kürzer bei sonst gleichen Umständen die Länge des elektromotorisch unwirksamen Materiales ist. Denken wir uns zu diesem Zwecke die beiden Pole des gewöhnlichen Gramme-Inductors durch eine Ebene so durchschnitten und die beiden Hälften so umbogen, dass man Fig. 6 (S. 166) daraus erhält; dieselbe stellt dann eine Flachringmaschine im Durchschnitte dar. Die Theile zwischen *ab* und *cd* sind elektromotorisch wirkend, ihre Länge und die sie durchsetzende Anzahl von Kraftlinien ist so ziemlich dieselbe geblieben wie früher. Man hat durch diese Anordnung also kein



Werndl; Waffenfabrik Steyr. (Katalog-Nr. 461).

elektromotorisch wirksames Material gewonnen, sondern man hat bloss unwirksames verloren. Darin besteht nun einer der Hauptvorteile der Flachringmaschinen, dass man den elektromotorisch wirkenden Theil *ab* und *cd* immer bedeutend länger machen kann, als den elektromotorisch unwirksamen Theil *ac* und *bd*. Es wird also bei sonst gleichen Umständen in dem Inductor einer Flachringmaschine weniger elektrische Energie in Wärme umgewandelt als bei einem Gramme-Inductor. Ein weiterer Vortheil der Flachringmaschine besteht darin, dass der Inductor einen verhältnissmässig grossen Durchmesser besitzt. Die Folge hiervon ist, dass derselbe bedeutend weniger Touren zu machen braucht, um den Leitern an seiner Peripherie dieselbe absolute Geschwindigkeit zu geben, als ein Inductor mit kleinem Durchmesser.

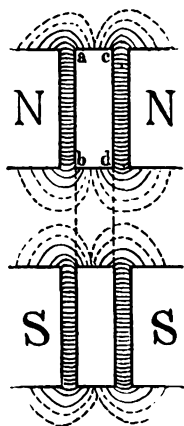
Die Lager nützen sich aus demselben Grunde nicht so rasch ab und die Maschine unterliegt keiner so hohen Erwärmung, wie dies bei der Mehrzahl der übrigen Maschinen der Fall ist.

Die Flachringmaschinen sind auf der Ausstellung ziemlich stark vertreten. Ausser Schuckert haben grössere Installationen mit diesen Dynamos Picette und Krížik aus Pilsen und Werndl (Waffenfabrik Steyr), welche beide die Fabrikation dieser Maschinen übernommen haben.

Die Krížik'sche Installation (S. 164) besteht aus mehreren Dynamos für Theilungslicht, Einzel- und Incandescenzlicht. Am bemerkenswerthesten in dieser Installation sind die grossen Dynamos für Theilungslicht, dieselben speisen 12 hintereinander geschaltete Krížik-Lampen, von denen eine jede

angeblich 1200 Normalkerzen Leuchtkraft besitzt. Die Maschine macht 620 Umdrehungen per Minute, hat eine Klemmspannung von 600 Volts, giebt einen Strom von 8 Ampères und verbraucht dabei 8 Pferde-Effectivkraft. Eine weitere bemerkenswerthe Maschine dieser Installation ist eine Compound-Dynamo. Dieselbe ist für 50 *Edison*-Glühlampen, à 16 Kerzen Leuchtkraft, eingerichtet, kann jedoch auch zu einer combinirten Kraftübertragung verwendet werden. Die Maschine macht 870 Touren pro Minute und verbraucht 8 Pferde-Effectivkraft.

Fig. 6.



Die Installation von *Wernld* in Steyr (S. 165) enthält ausser einigen Maschinen für Einzel-, Theilungslicht und Vernickelung eine interessante Kraftübertragung. Eine kleinere Dynamo ist mit einer Compound-Maschine verbunden, die Leitung ist etwa 20 m lang und besteht aus 6 mm dickem Kupferdraht. Die Maschine entwickelt etwa 2 Pferde-Effectivkraft und wird zum Betrieb einer Universal-Holzfräse- und Copirmaschine verwendet, die zum Aushöhlen von Schlosslagern in Gewehrschäften verwendet wird. Wird die Maschine in Gang gesetzt, so lockt sie gewöhnlich einen dichten Haufen Zuschauer herbei, es ist wirklich eine Novität und sehenswert, Gewehre durch Elektrizität zu fabriciren. An der ganzen Installation können wir einzig die wahrhaft geschmacklos mit Incandescenz-Lampen angepickte Ueberschrift tadeln.

Die Lampe „Soleil“.

(Katalog-Nr. 380.)

Von den in der Ausstellung vertretenen Lampen-constructionen nimmt unbedingt die Lampe „Soleil“ unser Interesse in hohem Grade in Anspruch. Nachdem diese Lampe in ihrer heutigen, völlig neuen Form noch nicht abgehandelt wurde, sollen nachstehende Zeilen und Skizzen dieser Aufgabe gerecht werden.

In dem eisernen Rahmengestelle E (Fig. 1) befindet sich ein 5 cm langer, 4 cm breiter und 3 cm hoher Marmorklotz M, dessen Bestimmung und demgemässe Anordnung aus den Fig. 1, 2 und 3 sofort klar wird.

Fig. 2 zeigt den Marmorklotz im Quer- und Fig. 3 im Längenschnitt. Wir sehen, dass der Klotz an seinen beiden Enden halbkugelförmige Oeffnungen von 2 cm Durchmesser besitzt; diese beiden Oeffnungen sind durch eine ungefähr 5 mm weite Rinne c (Fig. 1, 2, 3) in Verbindung gebracht; nach unten hin erweitert sich diese Rinne in dem Conus b, um schliesslich, sich abermals erweiternd, den Conus a zu bilden.

Fig. 1.

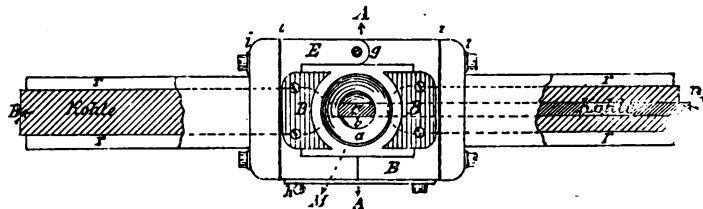


Fig. 2.



Fig. 3.

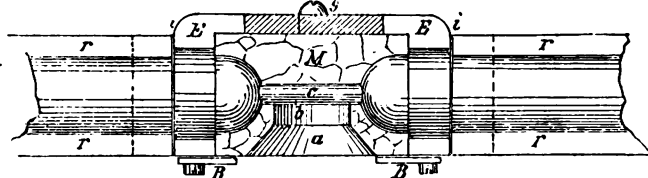
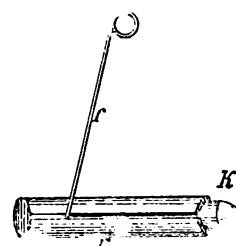


Fig. 4.



Es ist klar, dass, wenn zwischen den beiden Kohlenstäben der Lampe der Lichtbogen gebildet wird, derselbe seinen Weg durch den Halbcylinder c nehmen muss. Dadurch wird nun der Marmorklotz in heftige Weissgluth versetzt und trägt wesentlich zur Erhaltung der Lichtconstanz, sowie auch zur Vermehrung der Lichtstärke bei. Ja, wir möchten sogar sagen, der Strom spielt hier im Lichtbogen zum grössten Theile nur die Rolle des Knallgasgebläses beim *Drummond*'schen Licht.

Der Marmorblock wird in der richtigen Lage durch das Eisengestelle E erhalten, welches an seiner unteren Fläche zwei Blechplatten B B trägt (Fig. 1), auf welchen der Block aufruft. Am oberen Rande des Gestelles ist ein Rahmen angegossen (s. Fig. 3 E E), welcher den Marmorblock gegen die Platten B drückt und dadurch denselben zwingt, in jeder Stellung des Lampenkörpers seine Lage beizubehalten.

Von diesem Gestelle durch Asbestplatten isolirt und genau den halbkugelförmigen Oeffnungen des Marmors gegenüber, befinden sich zwei röhrenförmige Ansätze *rr* (Fig. 1), in welchen sich die zu verbrennenden Kohlen von 2 cm Stärke und 12—13 cm Länge befinden und leicht verschieben lassen.

Die eine der beiden Kohlen ist ihrer Länge nach von einem 5 mm weiten Canal durchzogen, in welchem sich ein Kohlenstäbchen eingeschoben befindet. Dieses Stäbchen hat den Zweck, durch die Bohrung *c* bis zur anderen Kohle vorzudringen, dort den Contact zu erzeugen und durch Abbrennen oder auch langsames Zurückweichen den elektrischen Bogen herzustellen.

Die Kohlen werden nach Massgabe ihrer Verbrennung durch je eine Feder *f* (Fig. 4) nachgeschoben und dadurch fortwährend bei *c* an den Marmorblock gedrückt.

Die Röhren *rr* sind zu diesem Zwecke der Länge nach aufgeschlitzt und tritt die rechtwinkelig gebogene Feder durch diesen Schlitz zur Kohle; zugleich ist die gut leitende Feder auch der Stromzuführer der Kohlen. Da der Abbrand jeder Kohle in der Stunde ungefähr nur 5 mm beträgt, hat die Lampe eine Brenndauer von circa 20 Stunden. Ebensolange ist auch der Marmorblock fähig, die enorme Glühhitze zu erdulden.

Soll nun die Lampe neu beschickt werden, so wird mittelst der Schraube *h*, Fig. 1, der Hebel daselbst gelockert und ausgehoben; nunmehr lässt sich das Gestelle um das Gelenk *g* rechtwinkelig umbrechen; dadurch fällt der verglühte Marmorblock heraus und es kann an dessen Stelle ein neuer gesetzt werden. Um die Kohlen zu erneuern, werden die Federn *f* aus den Schlitzten gehoben, die Kohlen in die Röhren *r* eingeführt und die Federn wieder in die Schlitzte gedrückt. Da diese Lampen mit Wechselströmen arbeiten, findet eine vollkommen gleichmässige Abnützung beider Elektroden statt.

Merkwürdig ist die Unempfindlichkeit der Lampe gegen Differenzen in der Stromstärke. Wir haben diese Lampen mit nur 6 Ampères ebenso ruhig brennen sehen, wie mit 10 Ampères; dieser Vorzug erscheint um so bedeutender, als die Länge des Bogens constant über 2 cm beträgt. Die ungemeine Einfachheit der Lampe, sowie ihr exactes Functioniren in allen Lagen verleiht dieser Construction wesentlichen Werth; die lange Brenndauer, die billigen Anschaffungskosten, der Mangel empfindlicher Mechanismen, sowie die vollständige Durchführung des Principes der Lichtausgabe nach unten hin, sichern dieser Lampe in puncto Anwendung für öffentliche Beleuchtungsanlagen wohl noch weitgehende Verwendung.

Die in der Wiener Elektrischen Ausstellung (Kunsthalle) (Illustration auf Seite 168) functionirenden Lampen sind infolge des Benützungsortes mit sehr lichtzerstreuenden Glaskugeln versehen, so zwar, dass 60 Percent der erzeugten Licht-

stärke durch die Glashülle absorbirt wird; ohne diese Glashülle ist das Licht sehr ähnlich dem goldig weissen Sonnenlichte, weshalb auch der Lampe der Name „Sonnenlampe“ beigelegt wurde.

Ueber Verlangen liefern die Constructeure auch Lampen, welche sich automatisch entzünden, und zwar mit Hilfe eines kleinen Elektromagneten, welcher den dünnen Kohlenstab verschieben kann; doch ist diese Vorrichtung bei kleineren Lichtanlagen nicht nöthig, da infolge der grossen Unempfindlichkeit des Systems gegen Stromdifferenzen, ein Verlöschen des Bogens nicht zu fürchten ist. Noch ist zu bemerken, dass diese Lampen ebensowohl nebeneinander als auch hintereinander geschaltet werden können.

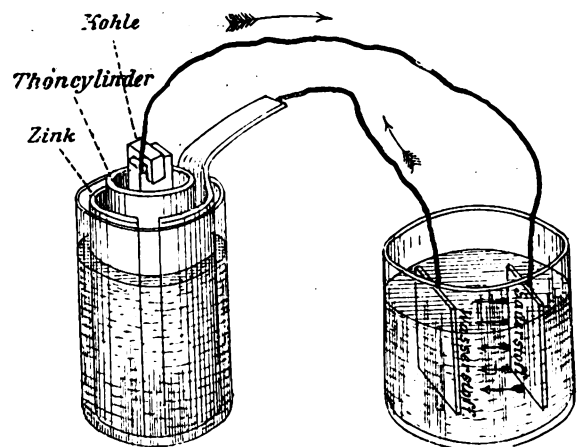
Ad. Mayer-Fröden.

Die hauptsächlichsten Ursachen, Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes.

Von
Prof. Dr. W. Kohlrausch.
(Schluss.)

Wir sahen, dass in einem galvanischen Elemente, dass heisst in einer Combination von metallischen und flüssigen Leitern der Elektricität, die Oxydation eines Metalls, z. B. des Zinks zu Zinkvitriol, die wesentliche Ursache des elektrischen Stromes ist. Wir bringen jetzt in der Leitung eines solchen Elements noch eine Combination von flüssigen und metallischen Leitern an, die ohne Weiteres keinen Strom giebt, z. B. ein Gefäss mit Wasser, in welches wir die Enden der vom Element kommenden Leitung, eintauchen. Dem Wasser setzen wir etwas Schwefelsäure zu, damit es den elektrischen Strom besser leitet, und die eingetauchten Enden der Leitung — man pflegt sie *Elektroden* zu nennen — machen wir aus Platinblech, welches in der Schwefelsäure sich völlig unverändert erhält. Benützen wir ein *Bunsen'sches* Element als Stromquelle, so sehen wir alsbald nach dem Eintauchen der Platin-Elektroden, dass Gasbläschen an denselben aufsteigen. (Siehe Figur 1.)

Fig. 1.



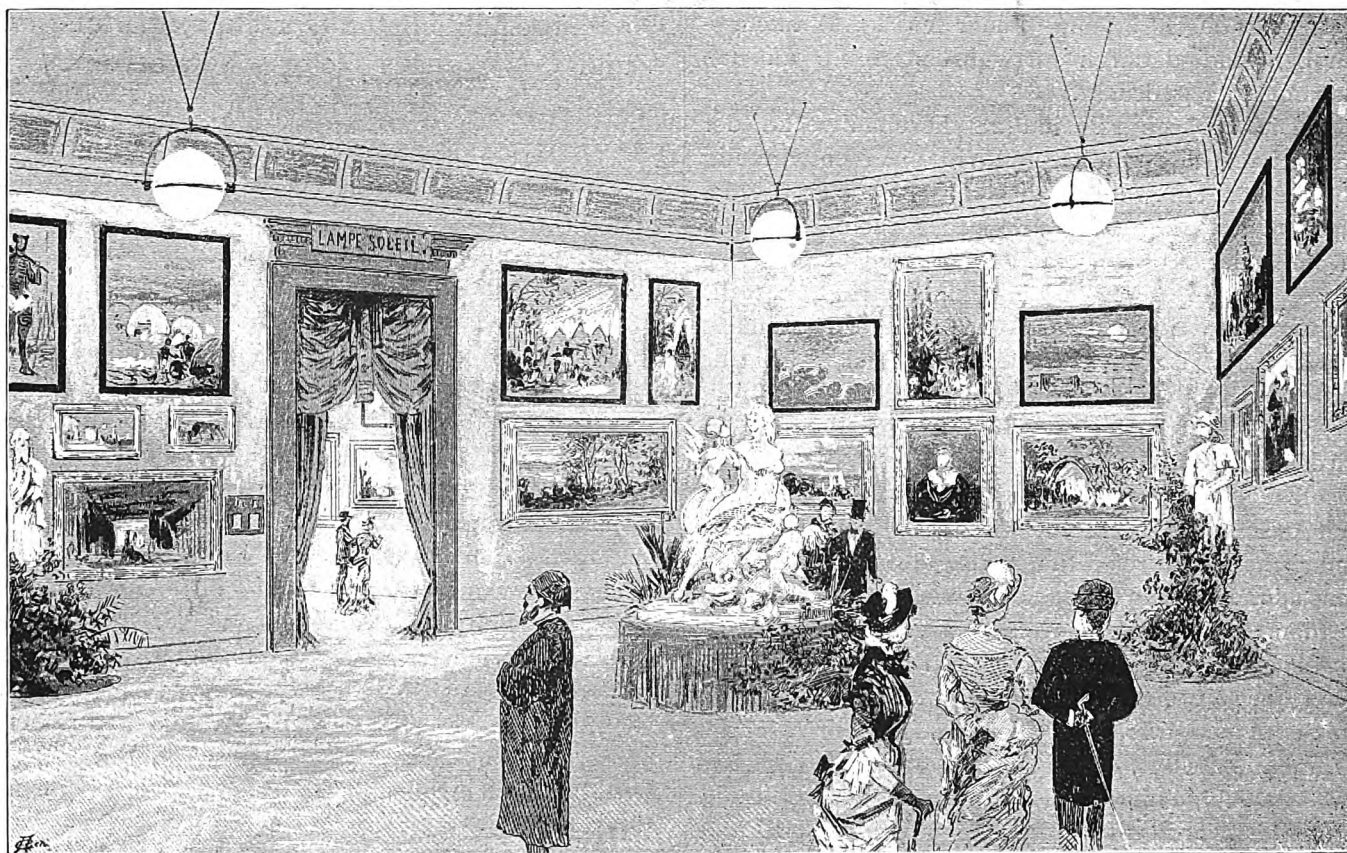
An der Elektrode, die mit dem Zink des Elementes, dem negativen Pole verbunden ist, steigen die Bläschen schneller auf und sind grösser als an der anderen Elektrode.

Wir haben als Ausscheidungsproducte zwei verschiedene Gase vor uns, an der negativen — der mit dem Zink verbundenen — Elektrode entwickelt sich Wasserstoffgas, an der positiven Elektrode wird Sauerstoffgas abgeschieden. Zugleich wissen wir, dass das Wasser aus der Vereinigung von Sauerstoffgas mit Wasserstoffgas entsteht und dürfen also schliessen, dass *der elektrische Strom das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt*, sobald er den Weg durch Wasser nimmt, und dass er die Bestandtheile an den Uebergangsstellen zwischen den Elektroden und dem Wasser ausscheidet.

Die Zerlegung des Wassers in seine Bestandtheile nennt man einen *Reductionsprocess*; man sagt, der elektrische Strom reducire bei seinem Durch-

gang durch das Wasser aus demselben den Wasserstoff. Während wir also in einer metallischen Leitung, in einem Kupferdraht oder in einer Kohlenfaser, die wir im weiteren Sinne auch zu den metallischen Leitern der Elektrizität rechnen müssen, als Wirkung des Stromes nur Erwärmung erhielten, beobachten wir, sobald wir z. B. das Wasser zu einem Theil der Stromleitung wählen, gleichzeitig mit der Erwärmung der ganzen Leitung einen Reductionsprocess in dem vom Strom durchflossenen Wasser. Dieser Reductionsprocess erfolgt gleichfalls auf Kosten der Oxydationsvorgänge, welche sich in dem Elemente vollziehen.

Wir wollen nun unsere Flüssigkeitszelle etwas anders construiren. Statt des Wassers verwenden



Kunsthalle — Lampen-System „Soleil“ (Katalog-Nr. 380).

wir eine wässrige Lösung von Kupfervitriol — schwefelsaurem Kupfer. Sobald wir die Platin-Elektroden eintauchen, bemerken wir, wie sich die negative Elektrode sehr rasch mit einem blanken rothen Ueberzuge, mit metallischem Kupfer bedeckt, während an der positiven Elektrode Bläschen von ausgeschiedenem Sauerstoffgas aufsteigen. Nach einiger Zeit entfärbt sich die blaue Kupfervitriollösung, der Strom hat das Kupfer aus der Lösung an der negativen Elektrode ausgeschieden und die anderen Bestandtheile des Kupfervitriols haben mit dem Wasserstoff des Wassers Schwefelsäure gebildet, welches sich jetzt an Stelle des Kupfervitriols vorfindet.

Diesen Reductionsvorgang, die Ausscheidung des Kupfers aus Kupfervitriol, können wir in sehr

einfacher Weise continuirlich machen, wir brauchen nur als positive Elektrode Kupfer zu verwenden. Dann oxydirt der an der positiven Elektrode ausgeschiedene Sauerstoff mit Hilfe der in der Lösung sich bildenden Schwefelsäure das Kupfer zu Kupfervitriol, welches in die Lösung eingeht, während *an der negativen Elektrode genau so viel Kupfer aus der Lösung ausgeschieden wird, als an der positiven sich auflöst*.

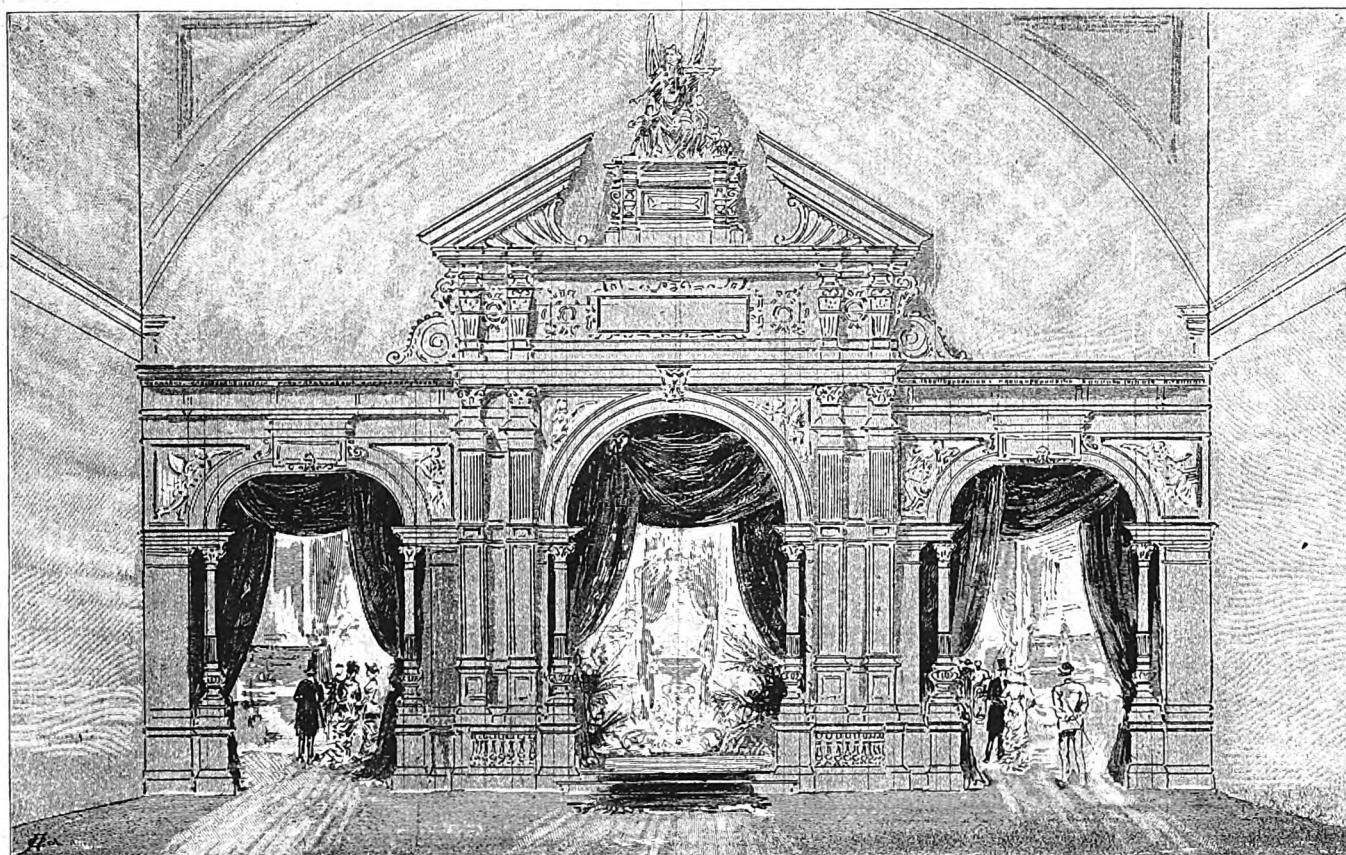
Wir dürfen nun als negative Elektrode irgend einen leitenden Körper, oder auch einen solchen, dessen Oberfläche nur etwa durch einen feinen Graphitüberzug leitend gemacht wurde, verwenden, so überzieht sich derselbe mit einer Kupferschichte, welche mit der Zeit immer dicker wird. Diese chemische Wirkung des Stromes hat uns auf ein Gebiet

der Industrie geführt, welches mit ausserordentlichem Erfolge seit vielen Jahren betrieben wird, das Gebiet der Galvanoplastik. Jede Lösung eines Metallsalzes wird nämlich in ganz ähnlicher Weise wie Kupfervitriollösung durch den Strom so zerlegt, dass sich das Metall der Lösung — Gold, Silber, Nickel, Kupfer u. s. w. — an der negativen Elektrode abscheidet. Benützt man als positive Elektrode ein Stück desselben Metalls, welches an der negativen ausgeschieden werden soll, so halten sich Ausscheiden und Auflösen stets genau das Gleichgewicht, und die Lösung bleibt unverändert.

Fast alle soliden Vergoldungen und Versilberungen u. s. w. werden wohl jetzt auf galvanischem Wege hergestellt. Lässt man die Ueberzüge des

niedergeschlagenen Metalls dick werden und richtet sich so ein, dass man sie später von dem Gegenstande, auf dem sie erzeugt wurden, abheben kann, so erhält man die denkbar treueste Abbildung aller Einzelheiten der Oberfläche, auf welcher der Ueberzug gebildet wurde. Wie man diese Abbildung zur Vervielfältigung getriebener und gravirter Metallflächen, zur Fixirung von Letternsatz u. s. w. verwendet, ist leicht ersichtlich.

Einer Anwendung in der Grosstechnik haben wir an dieser Stelle noch zu gedenken. Benützen wir als positive Elektrode z. B. ein Gemisch aus Kupfer, Silber und anderen Beimengungen, als Schmelzschlacke und dergleichen, als Flüssigkeit z. B. eine Lösung von salpetersaurem Silber, so



Eingang zu den Interieurs.

scheidet sich auf der negativen Elektrode bei nicht zu starkem Strom zunächst reines Silber ab, das Kupfer bleibt als salpetersaures Kupfer in der Lösung, um sich später erst mehr und mehr mit dem Silber niederzuschlagen. Die Schlacke und andere Verunreinigungen sinken bei der Auflösung der positiven Elektroden auf den Boden des Gefässes.

Dieses scheinbar auswählende Abscheiden der Metalle durch den Strom, welches übrigens wesentlich auf chemische Vorgänge zurückzuführen ist, benützt die Hüttentechnik zur Reindarstellung der Metalle aus den bergmännisch gewonnenen Erzen. Seit die elektrischen Maschinen grosse Mengen von Elektrizität billig liefern, hat diese Methode der Reingewinnung der Metalle grosse Dimensionen angenommen. Eigens zu diesem Zwecke construirte

elektrische Maschinen sind in den Hüttenwerken aufgestellt, welche grosse Quantitäten Metalle in kurzer Zeit niederschlagen. Die Firma *Siemens und Halske* in Berlin liefert z. B. elektrische Maschinen für Reinmetall-Gewinnung, mit Hilfe deren man im Stande ist, etwa 300 Kilogramm Kupfer täglich auszuschneiden.

Die Abscheidung der Metalle aus den Metallsalzlösungen, sowie des Wasserstoffes und des Sauerstoffes aus dem Wasser geschieht nun genau in dem Maasse, als Elektrizität durch die Flüssigkeiten fliesst. Je grösser die verwendete Stromstärke, je länger die Zeit, während welcher der Strom die Flüssigkeit passirt, desto grösser ist die Menge der ausgeschiedenen Bestandtheile des zersetzten Körpers. Aus der Menge der ausgeschiedenen Zersetzungs-

Producte können wir daher rückwärts einen Schluss ziehen auf die Elektricitätsmenge, welche die Flüssigkeit durchströmt hat, das heisst, wir können diese Elektricitätsmenge messen. In der wissenschaftlichen Forschung spielt diese Messungsmethode längst eine bedeutende Rolle. Aber auch in der Technik gewinnt sie neuerdings an Bedeutung. Wollen wir in Zukunft Häuser und Strassen statt mit Gas elektrisch beleuchten, so muss die Gesellschaft, welche der Stadt und dem consumirenden Publikum die Elektricität zur Beleuchtung liefert, ein Mittel haben, die verbrauchte Elektricitätsmenge zu messen wie die Gasfabriken mit der Gasuhr die verbrauchten Gas-mengen bestimmen und darnach ihre Rechnungen stellen. Obige Methode, Elektricitätsmengen zu messen, ist dazu in hohem Grade geeignet, und der zur Zeit unternehmendste Industrielle auf dem Gebiete der Elektrotechnik, *Edison*, hat bei den öffentlichen Beleuchtungs-Anlagen, die er in New-York in grossem Maassstabe anzulegen begonnen hat, diese Messungsmethode verwendet, um Jeden, der Elektricität für seinen Hausgebrauch consumirt, nach Maassgabe seines Verbrauches zur Zahlung heranziehen zu können.

Wir müssen endlich noch einmal auf die zuerst besprochene Zersetzung des Wassers zwischen Platin-Elektroden zurückkommen. Wir sahen, dass sich die negative Elektrode mit Wasserstoff, die positive mit Sauerstoff bedeckt. Wir wollen, nachdem der Strom eine Zeit lang das Wasser passirt hat, das stromgebende Element aus der Leitung entfernen und die beiden mit Sauerstoff und Wasserstoff bedeckten Platinbleche, indem wir sie in der Flüssigkeit stehen lassen, durch eine einfache Leitung — Kupferdraht — mit einander verbinden. Als bald verschwinden die Gasbelegungen der Platten, der Wasserstoff wird durch den Sauerstoff wieder zu Wasser oxydirt und gleichzeitig circulirt ein elektrischer Strom in der Leitung, der ausserhalb des Elementes von der mit Sauerstoff bedeckten zu der mit Wasserstoff bedeckten Elektrode fliesst, also entgegengesetzt dem Strome, durch welchen die Gase abgeschieden wurden. Man nennt den Strom der Wasserzelle einen Polarisations-Strom oder neuerdings den Entladungsstrom, im Gegensatze zu dem die Trennung der Gase bewirkenden Ladungsstrom.

Diese Erscheinung der Polarisation tritt mehr oder weniger bei den meisten durch den Strom bewirkten Zersetzungen hervor. Sie schwächt den Ladungsstrom und ist daher bei der praktischen Verwerthung der chemischen Wirkungen des Stromes eine unbequeme Zugabe. Sie gewinnt aber eine technische Bedeutung, sobald man sich einmal überlegt, dass z. B. in unserem Falle in dem Zersetzungs-Gefässe — *secundären Elemente* — in Form der abgeschiedenen Gase ein Theil der Verbrennungswärme des im *Bunsen'schen* — *primären* — Element oxydirten Zinkes gewissermassen aufgespeichert wird. Das secundäre Element erhält durch die abgeschiedenen Gase die Fähigkeit, einen Strom zu erzeugen, der

für Beleuchtung u. s. w. verwendbar wird, sobald er nur stark genug ist und längere Zeit anhält.

Eine Form der secundären Elemente — auch Accumulatoren genannt — in welchen als Metall Bleiplatten, als Flüssigkeit Schwefelsäure verwendet wird, ist nun im Stande, starke Ströme auf längere Zeit zu liefern, und diesen scheint in der Technik wirklich eine Zukunft beschieden zu sein.

Aber warum machen wir den Umweg, uns durch die Accumulatoren erst den Strom zu verschaffen; direct aus dem primären Element haben wir ihn doch einfacher? Im primären Element verbrennen wir Zink, ein sehr theures Brennmateriel. Unsere Accumulatoren dagegen laden wir mit Hilfe einer elektrischen Maschine durch eine Dampfmaschine oder die noch billigere Wasserkraft, häufen in ihnen die Arbeit in Form elektrischer Spannung auf und verwenden den Accumulator z. B. als transportable und höchst compendiöse Lichtquelle für Eisenbahnzüge oder für Pulverfabriken, für welche Gasbeleuchtung oder Maschinen für elektrische Beleuchtung gefahrbringend sein würden u. s. w.

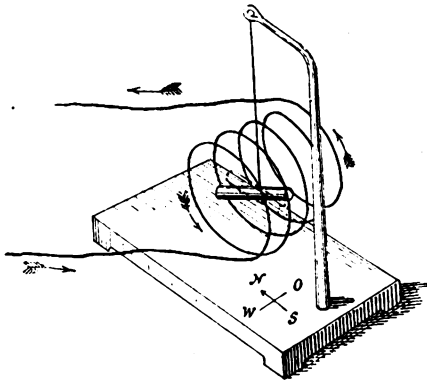
Auch zum Treiben von Maschinen können wir den elektrischen Strom der Accumulatoren benützen. Wir werden es vielleicht nicht mehr erleben, aber allzufern dürfte die Zeit nicht sein, dass in oder bei jeder grossen Stadt eine Central-stelle errichtet ist, auf welcher für den Kleinbetrieb der ganzen Umgebung die nöthige Arbeit in Accumulatoren, womöglich aus einer Wasserkraft, in Form von elektrischer Spannung, aufgespeichert wird. Wie wir jetzt Gas und Wasser aus der Leitung beziehen, wie uns täglich im Sommer das Eis in's Haus getragen wird, so wird dann täglich der Arbeitsbedarf von der Centralstelle aus durch die ganze Stadt vertheilt. Jeder erhält die bestellte Anzahl geladener Accumulatoren, verwendet sie für Glühlichtbeleuchtung, zum Treiben von Nähmaschinen, Drehbänken u. dgl., und wenn sie entladen sind, werden sie ihm gegen frisch geladene ausgetauscht.

Es bleibt uns noch übrig, die für die Technik bedeutungsvollsten That-sachen aus der Elektricitätslehre, die Wechselwirkung zwischen elektrischen Strömen und Magneten, so weit sie in den Rahmen dieser Darstellung passen, zu besprechen.

Durch den spiralförmig gewundenen Draht in nachstehender Figur 2, innerhalb dessen parallel mit der Windungsfläche des Drahtes, also senkrecht auf der Achse der Spirale, ein stabförmiger Magnet aufgehängt ist, schicken wir in der Richtung der Pfeiler einen elektrischen Strom. Der Magnet wird dadurch aus seiner ursprünglichen — ganz schwach punktirt gezeichneten — Lage *abgelenkt* und stellt sich um so mehr senkrecht zu der Windungsfläche der Spirale, je stärker der Strom ist. *Kehren wir die Stromrichtung um, so wird der Magnet nach der anderen Seite abgelenkt.* Die Ablenkung des Magnetes giebt uns also ein Mittel in die Hand, die Richtung und die Stärke des Stromes zu beurtheilen. Um die Strom-

richtung ermitteln zu können, merken wir uns folgende Regel: *Wir denken uns in den Draht hineingelegt, mit der Richtung des Stromes schwimmend, so sehen wir das Ende des Magnets, welches bei freier Aufhängung desselben nach Norden zeigen würde — Nordpol — zu unserer linken Hand abgelenkt.*

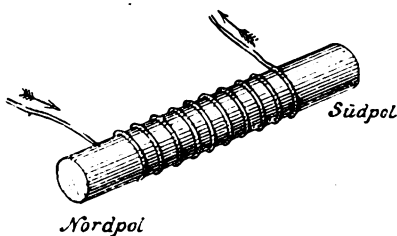
Fig. 2.



Wir betrachten sofort die Umkehrung dieser Erscheinung. Wir wollen dem Magnet, wenn kein Strom die Spirale durchfließt, dieselbe Bewegung, die ihm bei der ersten Stromrichtung der Strom ertheilte, mechanisch z. B. durch Drehen mit der Hand mittheilen, so wird jetzt umgekehrt durch diese Bewegung des Magnets in der Spirale ein Strom erzeugt — inducirt — der eine dem eben erwähnten Strom entgegengesetzte Richtung hat. Kehren wir die Bewegung des Magnets um, so erhalten wir einen inducirten Strom von ebenfalls umgekehrter Richtung.

Unsere Drahtspirale wollen wir ferner, um einen Stab aus weichem ausgeglühten Eisen herumführen, und einen Strom hindurchschicken. Der Eisenstab wird zu einem *Elektromagnet* und erhält dadurch alle Eigenschaften eines gewöhnlichen Magnets. Denken wir wieder uns mit der Stromrichtung schwimmend, so sehen wir den Nordpol des Magnets zur Linken entstehen. Der Magnetismus des Eisenstabes bleibt erhalten, so lange der Strom die Spirale durchfließt, er ist um so stärker, je stärker der Strom selbst ist, und verschwindet bis auf einen kleinen Rest gleichzeitig mit dem Strom (Siehe Fig. 3).

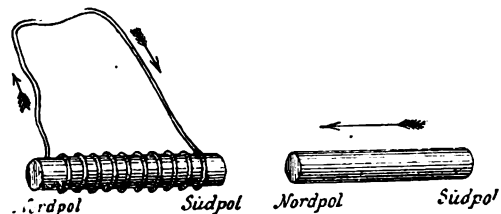
Fig. 3.



Auch diese Erscheinung können wir, wie alle ähnlichen dieses Gebietes, umkehren. Um einen Eisenstab ist eine Drahtspirale gewickelt. Nähern wir dem Eisenstab einen dauernd magnetischen Stahlstab — *permanenten Magnet* — so wird der Eisenstab ebenfalls zu einem Magnet, und bleibt es, so lange der permanente Magnet sich in der

Nähe befindet. Dem Nordpol des Stahlmagnets gegenüber entsteht ein Südpol im Eisenstab, am anderen Ende ein Nordpol (Fig. 4). So lange nun der Stahlmagnet dem Eisenstabe angenähert wird, das heisst so lange der Magnetismus im Eisenstabe entsteht, ebenso lange fließt in der Drahtspirale ein Strom in der durch

Fig. 4.



die Pfeile angedeuteten Richtung. *Hört die Bewegung des Stahlmagnets auf, so bleibt der Eisenstab in dem ihm eben ertheilten magnetischen Zustande, sein Magnetismus ändert sich nicht, also fließt auch kein Strom mehr durch die Spirale.* Entfernen wir den Stahlmagnet wieder aus der Nähe des Eisenstabes, so verschwindet dessen Magnetismus, und so lange dieses Verschwinden des Magnetismus im Eisenstab andauert, ebensolange fließt abermals ein Strom durch die Spirale, aber von entgegengesetzter Richtung als bei Annäherung des Stahlmagnets.

Statt des Eisenstabes steckt nun in der Drahtspirale ein Stahlmagnet. Schieben wir den Stahlmagnet in der Spirale hin und her, oder verschieben wir die Spirale über dem ruhenden Magnet, so erhalten wir während jeder Bewegung des Magnets oder der Spirale auch eine Bewegung der Elektrizität in den Drahtwindungen. Die Elektrizität ruht nur dann, wenn auch der Magnet und die Spirale ruhig liegen.

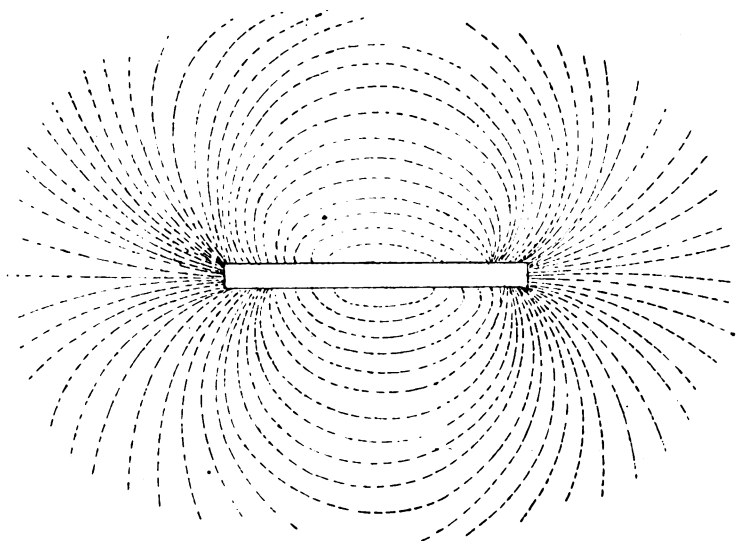
Man hat die Ströme, die durch solche Bewegungen von Magneten gegen metallische Leiter erzeugt werden, *Inductionsströme* genannt. Sie haben genau dieselben Eigenschaften, welche die dem galvanischen Element entströmende Elektrizität zeigt. Sie erwärmen die Leitung, sie zersetzen das Wasser und andere flüssige Leiter, sind also für alle Anwendungen der Elektrizität genau ebenso geeignet, wie die Ströme, die wir oben durch die *Bunsen'schen* Elemente erhielten.

Weitere der zahllosen Combinationen von Leittersystemen, Magneten, Eisenstäben oder Elektromagneten anzuführen, durch deren gegenseitige Bewegung elektrische Ströme entstehen, würde uns hier zu weit führen. Wir wollen lieber eine allgemeinere Anschauung von den Vorgängen bei durch Magnetismus inducirten Strömen uns zu verschaffen suchen, die zugleich vorbereitet für das Verständniss der magnetelektrischen und dynamoelektrischen Maschinen.

Wir legen auf einen stabförmigen Stahlmagnet ein glattes Papier, streuen feine Eisentheilchen darauf und erschüttern das Papier etwas. Die Eisentheilchen ordnen sich der nachstehenden Figur ähnlich, in ganz bestimmten Linien an. Strahlenförmig von zwei nahe den Enden gelegenen Punkten des Magnets —

den Polen — gehen diese Linien aus, und verbreiten sich bei starken Magneten weit hinaus über die Fläche des Papiers (Fig. 5). Man nennt diese Linien, in welche die vom Magnet ausgehenden Kräfte die

Fig. 5.



Eisentheilchen zwingen, sich anzuordnen, die *magnetischen Kraftlinien*, und spricht man von der Umgebung des Magnets, in welcher diese Kraftlinien verlaufen, als von einem *magnetischen Felde*. Diese *magnetischen Kraftlinien*, welche also die Richtung der von dem Magnet ausgehenden Kräfte bezeichnen, finden sich natürlich nicht nur in der Ebene unseres auf den Magnet gelegten Papiers. Sie finden sich in jeder durch die Achse des Magnets gelegten Ebene in ganz derselben Weise angeordnet. Eine Vorstellung von dem ganzen System der um einen stabförmigen Magnet vertheilten Kraftlinien können wir uns also bilden, wenn wir uns das in der einen Ebene gezeichnete Bild um den Magnet als Achse gedreht, in allen möglichen Ebenen vorhanden denken. Die Kraftlinien finden wir, wie um einen permanenten Magnet, ebenso um einen durch eine stromdurchflossene Drahtspirale zum Elektromagnet gemachten Eisenstab vertheilt.

Sie haben folgende wichtige Bedeutung. *Bewegt man in einem magnetischen Felde einen Leiter der Elektrizität* — z. B. einen Kupferdraht — *so entsteht eine elektromotorische Kraft*, eine Bewegung der Elektrizität, das heisst ein Strom in allen den Theilen des Leiters, welche sich nicht zufällig gerade in Richtung der Kraftlinien bewegen. Die elektromotorische Kraft und somit die Stromstärke in dem Leiter ist um so grösser, je mehr sich der Leiter senkrecht zu den Kraftlinien und mit je grösserer Geschwindigkeit er sich bewegt. Die Richtung, in welcher die Elektrizität in dem bewegten Leiter fortgetrieben wird, ist senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung und senkrecht zu den Kraftlinien. In einem Kupferdraht werden wir also bei gegebener Bewegungs-Geschwindigkeit das Maximum der Stromstärke erhalten, wenn die Längsrichtung des Drahtes senkrecht zu den Kraftlinien steht und er gleichzeitig senkrecht zu den Kraft-

linien und zu seiner eigenen Längsrichtung bewegt wird. Denn dann wird alle Elektrizität in der Richtung des Drahtes in Bewegung gesetzt, die Richtung der inducirten elektromotorischen Kraft fällt vollständig mit der Richtung zusammen, in welcher allein der Strom fließen kann, nämlich mit der Längsrichtung des Drahtes. *Kein Strom wird dagegen in dem bewegten Draht entstehen, sobald entweder seine Längsrichtung, oder seine Bewegungsrichtung oder beide mit der Richtung der Kraftlinien des magnetischen Feldes zusammenfallen.*

Machen wir dieselben Bewegungen mit demselben Kupferdraht in dem magnetischen Felde anderer Magnete, so erhalten wir, wenn die Magnete verschieden starken Magnetismus haben, auch verschieden starke Ströme in dem Kupferdraht. Man sagt nun, die *Intensität* eines magnetischen Feldes sei um so grösser, je stärker die Ströme sind, die unter sonst gleichen Verhältnissen bezüglich der Bewegung und der Richtung des Kupferdrahtes in demselben erzeugt werden.

In Bezug auf den Zusammenhang zwischen den die Stromstärke im Uebrigen bestimmenden Grössen, gilt auch hier das Gesetz, dass die Stromstärke der durch die Bewegung des Kupferdrahtes im magnetischen Felde erzeugten elektromotorischen Kraft direct, dem Widerstande des Leiters umgekehrt proportional ist.

Da die so entstehenden Ströme zur Arbeitsleistung in elektrischen Maschinen natürlich wie jeder andere Strom verwendet werden können, so dürfen wir ohne Weiteres schliessen, dass Arbeit aufgewendet werden muss, um die Ströme entstehen zu lassen. Und da ferner die Bewegung der Leiter im magnetischen Felde die einzige Bedingung für die Entstehung — die Induction — der Ströme ist, so muss eben die Bewegung Arbeit consumiren. Man kann es thatsächlich in der Hand fühlen, wie viel schwerer es ist, z. B. eine grosse Drahtspirale in einem kräftigen Magnetfelde zu drehen, als wenn man sie ganz frei, entfernt von den Magneten zu drehen versucht. Um die Quantität der bei der Bewegung aufzuwendenden Arbeit zu bestimmen, kann uns das Gesetz dienen, dass die *Arbeitsmenge proportional ist der entstehenden elektromotorischen Kraft* — Spannung — *multiplirt mit der durch diese und den Leitungswiderstand bedingte Stromstärke.*

Auf allen diesen Thatsachen und Gesetzen beruht das Wesen und die Construction der elektrischen Maschinen.

Um endlich das Verständniss der durch den elektrischen Strom mit Hilfe der elektrischen Maschinen möglichen Kraftübertragung anzubahnen, wollen wir auch die Umkehrung obiger Gesetze von den Kraftlinien noch betrachten. *Befindet sich ein frei beweglicher Leiter der Elektrizität* — Kupferdraht — *in einem magnetischen Felde* und seine Längsrichtung fällt nicht gerade zufällig mit der Richtung der magnetischen Kraftlinien zusammen, *so setzt er*

sich, sobald ein elektrischer Strom ihn durchfließt, sofort in Bewegung. Diese Bewegung erfolgt mit um so grösserer Kraft, je grösser die Stromstärke des dem Leiter von aussen zugeführten Stromes und je grösser die Intensität des magnetischen Feldes ist; ferner je mehr die Längsrichtung des Leiters senkrecht steht auf den magnetischen Kraftlinien.

Diese Wechselwirkungen von Strömen und Magneten bilden den Grundstock der elektrischen Technik. Der Telegraph, mag er eine Form haben, welche er will, die Telephonie, die Normal-Uhren-Systeme, das ganze elektrische Signalwesen basirt auf diesen Wirkungen. Auf der *allgemeinen Umkehrbarkeit der Gesetze dieser Wechselwirkungen* beruht es ferner, dass jede elektrische Maschine — ausgenommen die Wechselstrom-Maschinen — die durch Rotation der Leitersysteme in einem magnetischen Felde unter Zuführung mechanischer Arbeit elektrische Ströme liefert, Arbeit zu leisten im Stande ist, das heisst zur Kraftübertragung dienen kann, sobald man ihr einen elektrischen Strom zuführt.

I progressi dell'illuminazione elettrica in Milano.

Gli esperimenti di illuminazione elettrica che in diverse occasioni, segnatamente durante l'esposizione nazionale del 1881, erano stati fatti in Milano non avevano incontrato molto favore; le candele *Fablockhoff* spiacevano per le loro continue oscillazioni di chiarezza e di colore, i fanali *Siemens* e *Brush* a molti non erano simpatici per la freddezza della loro luce che paragonavano ad un malinconico chiaro di luna piena.

Tuttavia alcune installazioni permanenti con fanali *Siemens* si erano mano mano introdotte, cioè al Caffè *Giocchi* in Galleria *Vittorio Emanuele*, al Ristorante delle Cagnola fuori di Porta Tanaglia e alla Stazione Centrale delle ferrovie.

La catastrofe del Ring-Theater attrasse l'attenzione pubblica sulle lampade ad incandescenza di cui, dopo l'esposizione mondiale di elettricità a Parigi, si discorreva come di cosa riuscita, nella lusinga che avrebbero corrisposto meglio delle altre alla illuminazione dei teatri. L'incendio di una cartiera a Varallo ch'era appena stata illuminata con lampade ad arco, o con candele elettriche, non rammento bene con quale dei due sistemi, pareva fatto apposta per distogliere la confidenza in quella maniera di illuminazione.

Capitò in questo mezzo tra noi un commesso della casa *Edison* e si fece nel Ridotto del Teatro alla Scala uno sperimento di illuminazione con lampade *Edison* ad incandescenza che durò circa un mese e che piacque in generale. Si formò in conseguenza nella state del 1882 una società provveduta di un capitale cospicuo allo scopo di introdurre e di applicare in Milano l'illuminazione elettrica ad incandescenza col sistema *Edison*. La società acquistò una casa in via Sa. Radegonda, dove esisteva il

teatro di questo nome, situata in prossimità del Duomo e quindi nella parte più centrale della città; abbattuto il teatro ed erettovi un gran camino di oltre 40 metri di altezza, ov' installò le dinamo *Edison* colle rispettive motrici a vapore. Un primo saggio di illuminazione pubblica con questo sistema venne dato nello scorso Dicembre e continuato per un mese nella parte recentemente fabbricata del portico settentrionale della piazza del Duomo. Al posto dei Sonnenbrenner che rischiarano le altre campate del porticato, si sospesero sotto la vòlta, dei rosoni in forma di dischi orizzontali f agiati al contorno da una corona di 10 lampade *Edison* della forza rischiarante di 16 candele steariche, ossia di due Carcel. L'effetto era riuscito gradevolissimo tanto per il colore simpatico di quella luce, quanto per la maggiore sua chiarezza che spiccava al contrasto delle contigue parti del porticato ancora illuminate a gas ed era aiutata del riverbero della vòlta di cui qui si conservava perfettamente bianca la tinta, mentre nelle parti ora nominate era stata offuscata in poche settimane. Il contratto però che legava il municipio colla società del gas non consentiva che quella installazione divenisse permanente; per cui, compiuto il periodo di prova, venne levata. Intanto però le botteghe aperte nel palazzo *Thonet* a cui apparteneva la porzione di porticato dove si era fatto l'esperimento, avevano già adottate le lampade *Edison* con buonissimo effetto, specialmente per i negozi da orologiaio e da orefice, e le conservano ancora. Allora la società pose mano alla deposizione dei conduttori sotterranei, secondo il noto sistema *Edison*, formandone una rete che stendendosi lungo le vie di S. Radegonda e del Marino, e buon tratto della via *Carlo Alberto* e del corso *Vittorio Emanuele* abbraccia le piazze del Duomo, di S. Fedele e della Scala. Essa era intesa a provvedere alla illuminazione dei principali caffè che si trovano sull' ultima delle nominate piazze, dei locali della società patriottica a S. *Giuseppe*, del teatro Manzoni e dei due grandi stabilimenti dei fratelli *Bocconi*, situata l'uno sul corso *Vittorio Emanuele* e l'altro in via *Carlo Alberto*.

Le dinamo che dovevano servire a questo scopo, somministrate, come del resto tutto il materiale, dalla casa *Edison* sono capaci di alimentare ciascuna 1200 lampade del tipo B, vale a dire dell' indicata forza rischiarante di due Carcel.

La sera del 24 Giugno p. p. venne fatto uno sperimento di illuminazione elettrici del teatro Manzoni adoperandovi 400 delle ripetute lampade, ad esclusione di ogni altra sorgente luminosa. Le lampadine vennero montate sulle estremità dei braccioli del gas, al posto delle rispettive fiamme, cosicchè ad ogni fiamma di gas usata dapprima corrispondesse un filo incandescente di carbone, e ciò si fece tanto sul palco scenico, e nella sala, quanto nei corridoi, nel lampadario del vestibolo e perfino nei fanali esterni. Le lampade così preparate nella sale sommarono ad 88; ve n'era 40 nella ribatta, 50 sul palco scenico,

24 nel vestibolo, 20 tra il portico ed i fanali di strada e le altre erano distribuite nei retropalchi, nei camerini degli attori, nel caffè interno e nei locali di servizio. La corrente era somministrata da una sola dinamo la quale teneva inoltre accese 80 lampade nelle botteghe del palazzo *Thonet*; e 260 nella stazione di Santa *Radegonda*, in tutto 740 fiamme.

La prova sortì un esito assai favorevole e fece negli astanti cui ottima impressione per il colore delle luce non troppo diverso da quello del gas, per la grande chiarezza e per la perfetta calma e stabilità a cui si mantenne nelle due ore che durò lo spettacolo. A metà di questo si fece l'esperimento di una graduale estinzione di una parte e poi di tutte le lampade nella sala e sulla scena, facendola tosto seguire dalla loro riaccensione e anche questo andò a meraviglia e fu applaudito. Insomma le persone invitate a quella prova ne partirono convinte che le lampade ad incandescenza risolvono nel modo migliore il problema della illuminazione dei teatri, poichè, oltre la gradevolezza della loro luce, e la diminuzione dei pericoli di incendio, si prestano a soddisfare alle variazioni di intensità luminosa e della sua ripartizione che esigono gli effetti scenici, con una flessibilità non inferiore a quella del gas.

In questi giorni, cioè a mezzo Luglio, l'illuminazione col sistema *Edison* fu estesa ai nominati due stabilimenti *Bocconi* ed all'offelleria *Bai*, situata sull'angolo della via di Santa *Radegonda*, col corso *Vittorio Emanuele*, dove, per la vivezza dovuta al gran numero delle lampade adoperate vi attirò tutte le sere una folla di ammiratori. — Presto ne saranno dotati altri negozi e così poco alla volta si stenderà alle principali botteghe, ai casini, e forse a qualche salotto signorile, e forse in un'epoca abbastanza prossima sarà applicata in gran parte alla illuminazione privata di questo quartiere centralissimo. Si desidera e si spera che venga quanto prima illuminato allo stesso modo anche il grande teatro della Scala; lo sarà per il prossimo carnevale sul il palco scenico.

Indipendentemente della società di cui abbiamo finora discorso, una modesta botteguccia da liquorista, posta sul corso *Vittorio Emanuele* quasi rimpetto alla galleria De Cristoforis è brillantemente rischiarata da poche lampade *Svan*, alimentate da una batteria di 40 coppie *Bunsen*.

Un'altra società s'è pure costituita da poche settimane, non per impiantare degli apparati fabbricati all'esterno, ma per costruire macchine, lampade con tipi proprii, e diffonderne l'applicazione.

Il gusto pubblico per la nuova maniera di illuminazione si va dunque sempre più manifestando tanto da allettare gli speculatori e da promuovere industrie speciali. La riuscita definitiva pare ridotta oramai alla quistione economica; quella maniera di illuminazione elettrica che, senza restare indietro delle altre per le sue qualità, potrà essere offerta

a miglior mercato non solo soppianderà le altre, ma con grande probabilità, darà la spinta definitiva alla sua adozione generale.

Milano.

Prof. Rinaldo Ferrini.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 12. September	102477	144935	247412
Donnerstag, 13. Sept. } Tags ..	1916	794	2710
} Abends ..	4485	5642	10127
Freitag, 14. Sept. .. } Tags ..	1627	709	2336
} Abends ..	4563	5321	9884
Samstag, 15. Sept. .. } Tags ..	1387	580	1967
} Abends ..	3587	3255	6842
Sonntag, 16. Sept. .. } Tags ..	2412	1250	3662
} Abends ..	5108	6772	11880
Montag, 17. Sept. .. } Tags ..	1428	504	1932
} Abends ..	4651	4809	9460
Dienstag, 18. Sept. .. } Tags ..	1728	720	2448
} Abends ..	5722	6600	12322
Mittwoch, 19. Sept. . } Tags ..	1209	455	1664
} Abends ..	4553	4066	8619
Zusammen bis 19. September	146853	186412	333265

Freitag, den 14., wurde die Abend-Ausstellung vom Kronprinzen *Rudolf*, dem Protector der Internationalen Elektrischen Ausstellung besucht. Der Gast wurde am Südportale vom Ehren-Präsidenten Grafen *Hans Wlczek*, vom Präsidenten Baron *Erlanger* und den Herren vom Präsidium und Directions-Comité empfangen, und erwarteten den bald darauf erschienenen König *Alphonso* von Spanien. Die Besucher besichtigten mit größter Ausdauer die gesammte Ausstellung, wohnten einer kurzen Demonstration mit dem Riesen-Mikroskop, sodann dem zweiten Theile des Tanz-Divertissements (Apotheose) im elektrischen Theater bei, hörten in einer Telephonkammer den zweiten Act aus der Oper „Aida“ an und unternahmen auch eine Fahrt auf der elektrischen Eisenbahn. — Schliesslich hatte der Restaurateur *Witzmann* die Ehre, den Kronprinzen *Rudolf* und den König von Spanien an jenem Abende zu seinen Gästen zählen zu können. Nach ungefähr vierstündigem Aufenthalte verliessen die hohen Herrschaften sehr befriedigt von dem Gesehenen die Rotunde.

Die seit Freitag, den 14. d. M., stillschweigend getroffene Anordnung der etwas früheren Eröffnung der Abend-Ausstellung, welche erst einige Tage später publicirt wurde, hat sich als vollkommen zweckentsprechend und nützlich erwiesen. Es ist nämlich jetzt die Dauer der Tages-Ausstellung von 10 Uhr Morgens bis 5 Uhr Nachmittags, die der Abend-Ausstellung von halb 7 bis halb 11 Uhr Abends, und hat das frühere Öffnen dem um 7 Uhr Abends regelmässig gewordenen Uebelstande des Drängens und Stossens bei den Cassen und Tourniquets vorläufig wenigstens abgeholfen.

Empfang bei Hofe. Samstag Abends, halb 8 Uhr, fand im kleinen Redoutensale der Hofburg ein officieller Empfang der Vertreter der Ausstellung beim Kaiser statt, zu dem die Mitglieder der Ausstellungs-Commission und der wissenschaftlichen Commission, die Direction, die Delegirten und Commissäre der fremden Regierungen und die in Wien anwesenden in- und ausländischen Aussteller, im Ganzen 555 Personen, geladen waren. — Die meisten der Anwesenden wurden, so weit es eben die Zeit gestattete, dem Kaiser vorgestellt, und, da sich derselbe für alle die Ausstellung betreffenden Angelegenheiten lebhaft interessirte, mit kürzeren oder längeren Ansprachen beehrt. — Der Kronprinz, dem die grösste Zahl der Anwesenden von seinen früheren Besuchen der Ausstellung wohl bekannt war, war ebenfalls erschienen und unterhielt sich auf das Leutseligste mit den Gästen. — Nachdem sich der Hof um halb 10 Uhr zurückgezogen, begab sich die illustre Gesellschaft in den

anstossenden grossen Redoutensaal, wo sie noch bis in die späten Nachtstunden in fröhlicher und ungezwungener Vereinigung beisammen blieb. — Es wurde der Elektrizität an jenem Abende von dem Beschützer aller Wissenschaft und Industrie, von unserem hochherzigen Monarchen, ein Fest gegeben, das den Theilnehmern in unvergesslicher Erinnerung bleiben wird.

Populärwissenschaftliche Vorträge. Einen solchen hielt Donnerstag, den 13. d. M., *Mr. W. H. Preece* aus London, der Chef-Elektriker der kön. britischen Post- und Telegraphenverwaltung im Auditionsaal der Ausstellung. Der Vortragende, welcher zu den ersten Capacitäten Englands auf elektrotechnischem Gebiete zählt, bediente sich bei seinem Vortrage der englischen Sprache und verstand es, sein Thema „The recent Progress of Telegraphy in England“ in interessanter Weise dem Publikum, das sich diesmal zumeist aus Fachmännern zusammensetzte, mit Hilfe einiger Modelle klar auszuführen. Der nächste Vortrag, welcher den wissensdurstigen Besuchern der Rotunde geboten wurde, war derjenige des Innsbrucker Universitäts-Professors *Dr. Leopold Pfaundler*, welcher vor einer sehr zahlreiche erschienenen Zuhörerschaft über die magnetischen und dynamoelektrischen Maschinen sprach, und ist es dem Vortragenden vollständig gelungen, die Frage „Wie entstehen die elektrischen Ströme?“, welche er zum Titel seines Vortrages gemacht, in klarster Weise zu beantworten, so dass auch der Laie in die Lage gesetzt wurde, die zahlreichen dynamo- und anderen elektrischen Maschinen in der Ausstellung nicht bloss zu bewundern, sondern auch zu verstehen. Es ist dieser Vortrag entschieden der gelungenste, den wir bis jetzt auf der Ausstellung gehört.

Die Ballet-Vorstellungen im Theater der Rotunde, deren bisher je eine um 8 und um 9 Uhr inscenirt wurde, bewährten eine so grosse Anziehungskraft, dass sie allabendlich ausverkauft waren und viele Personen die Ausstellung verlassen mussten, ohne dieses elektrische Vergnügen genossen zu haben. In Folge dessen finden von Mittwoch, den 19. September, angefangen jeden Abend drei Balletvorstellungen, u. z. um 7, 8 und 9 Uhr statt. Auch wird anstatt des bisher gebotenen Tanz-Divertissement ein anderes vorbereitet, in welchem auch die Vortheile des Theater-Systems, „Asphaleia“, nach welchem bekanntlich das Theater gebaut ist, besser zur Geltung kommen können, indem eine Puszta mit sehr weiter Fernsicht die Scene bilden soll.

Die technisch-wissenschaftliche Commission der Ausstellung deren Mitgliederliste wir in unseren zwei letzten Nummern veröffentlichten, trat Montag, den 17. d. M., zu einer ersten, constituirenden Sitzung zusammen. Nachdem Regierungsrath *Grimburg* die Versammelten, etwa 60 an der Zahl, die sich aus Gelehrten und Fachmännern aller Länder zusammensetzten, in warmer Ansprache begrüsst hatte, wurde über Antrag des Prof. *Ferraris* aus Turin Hofrath Prof. Dr. *Sefan* aus Wien einstimmig zum Präsidenten der technisch-wissenschaftlichen Commission gewählt; für das Amt des Schriftführers wurde *J. Karcis* designirt. — Weiters wurden zu Vicepräsidenten gewählt: *Galileo Ferraris*, Prof. der Physik am kön. Gewerbe-Museum in Turin, Oberst *W. J. Florensoff*, Prof. der Chemie an der Cavallerieschule des Kaiser Nikolaus in Petersburg, Prof. *Leopold Ritter v. Haufler* in Wien, Dr. *E. Kittler*, Prof. an der grossherzogl. hessischen technischen Hochschule in Darmstadt und Major *Alb. Edl. v. Obermayer*, Professor der Physik an der techn. Militär-Akademie in Wien. Die Wahl weiterer Vicepräsidenten wurde einer nächsten Sitzung vorbehalten, nachdem die gesammten englischen Delegirten gegenwärtig nicht anwesend, jene von Frankreich zum Theile noch nicht nominirt und jene anderer Staaten noch nicht eingetroffen sind. — Zum Schluss fand die Einschreibung der Mitglieder in die verschiedenen Sectionen statt, welche sich in folgende Sectionen gliedern: I. Wissenschaftliche Instrumente, II. Motoren- und allgemeines Maschinenwesen, III. Dynamomaschinen, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung, IV. Elektrochemie, V. Telegraphie, Telephonie, Läutwerke, elektrische Uhren, VI. Signalwesen im Eisenbahn- und Kriegsdienste, VII. Elektrophysik, VIII. Anwendungen in künstlerischer, kunstgewerblicher und technologischer Richtung.

Die elektrische Eisenbahn ist unstreitig ein Lieblings-Ausstellungsobject der Besucher der Rotunde und viele wollten, wenn es anginge, den ganzen Tag mit derselben durch die grünen Auen des

Praters dahinsausen! Die beiden Waggonen machen, namentlich des Abends, oft sieben Touren hin und retour in einer Stunde und sind immer voll. — Es ist eben zugleich ein Belehrungs-, Verkehrs- und Vergnügungsmittel, und bringen wir nachstehend die Anzahl der die Bahn bisher benützenden Personen:

Vom 28. August bis 11. September	46526 Personen.
am 12. September	3740 „
„ 13. „	3595 „
„ 14. „	4050 „
„ 15. „	3702 „
„ 16. „	5295 „
„ 17. „	3832 „
„ 18. „	4688 „
In Summe bis 18. September	32301 Personen.

Elektrische Tramway in Brighton. Diese von *M. Magnus Volk* erbaute Tramway wurde am 3. August eröffnet und erstreckt sich vom Aquarium bis *Chain Pier*. Jeder Wagen fasst 4—5 Personen an jeder Seite; der Motor ist rückwärts in einem Kasten placirt. Dieser Motor besteht aus einer *Siemens*-Dynamo D 5, die mit einer *Crossley*-Maschine zu 2 Pferdekraften, welche am äussersten Ende der Strecke aufgestellt ist, combinirt wurde. Der Strom ist auf eine der Schienen geleitet und geht von da durch die Räder des Wagens zum Motor. Die Dauer der Fahrt ist 4—5 Minuten, ungeachtet eines Gefälles von 1:25.

Ein neues elektrisches Tramway-System. In Halifax, Grafschaft York in England, fanden interessante Versuche mit einem neuen Tramway-System für elektrischen Betrieb statt, dessen Erfindung man dem *M. H. Smith* dankt. Anstatt sich der Schienen als Leiter für die Elektrizität zu bedienen, macht man in der Bahnachse einen Canal, ähnlich dem bei dem Kabel-System *Hallidie* angewandten. Die Leiter des Stromes sind in dem Canal auf Isolatoren montirt und vermeidet man auf diese Weise Hindernisse und Stromverluste die nicht zu vermeiden sind, wenn die Schienen als Leiter benützt werden. Ein kleiner Wagen rollt auf jenem Leiter und ist derselbe mit vielen Schleifedern, welche als Sammler dienen, versehen. Kupferdrähte leiten den Strom zu den auf dem Wagen placirten elektrischen Motor. Auch die Contact-Räder haben eine Construction, welche von der gewöhnlich proponirten abweicht. Anstatt kleine Räder, die sich auf den Schienen bewegen, anzuwenden, rollt ein grosses, mit breiter Rollfläche versehenes Rad in der Mitte der Strecke, sichert so einen verlässlicheren Contact und bietet weniger Uebergangswiderstand. Das Anhalten und das Losmachen der Wagen werden durch den mit einer breiten Reibungsfläche verbundenen Commutator bewirkt, welcher, wie die Versuche zeigten, mit Erfolg zu functioniren scheint. Die primäre Kraft wird durch einen kleinen Gasmotor geliefert, der eine *Gramme*-sche Maschine bewegt, deren sich *M. Crossley* auch in seinem eigenen Atelier bedient. Die Versuche haben bis jetzt zufriedenstellende Resultate ergeben, obgleich bei einzelnen Punkten der Ausführung vielfache Verbesserungen anzubringen sind. Der Erfolg, welcher immer der grosse Schiedsrichter bei solchen Gelegenheiten ist, wird dieses System, wenn die Regelmässigkeit seiner Functionen seine Verwendbarkeit bewiesen haben wird, gut heissen. Die Gefahr bei den bis jetzt in Berlin, Wien, Portrush, Irland und anderen angewandten Systemen, dass Pferde, die den Fuss auf die inducirte Schiene setzen, durch einen starken elektrischen Schlag getroffen werden können, ist hier vermieden. Andererseits kann auch ein über die Schienen fahrender Wagen den Strom hier nicht unterbrechen und dadurch eine Störung verursachen, auch die Isolirung des Leiters kann hier vollkommener durchgeführt werden. Wie es sich dagegen bei Regen mit diesem Canal verhalten wird, muss sich erst erweisen. Allseitig sieht man mit Spannung auf die Versuche, die in grösserem Maassstabe angestellt werden, um die Elektrizität als Zugkraft anzuwenden. Möge der Erfolg recht bald alle diese Bemühungen krönen.

Die Gascompagnien und das elektrische Licht. Die Actionäre der „Gas Light and Coke-Company“ hielten vor kurzer Zeit zu London eine Versammlung ab, woselbst *Colonel William T. Makins*, Mitglied des Parlaments, über das Schreckgespenst aller Gasgesellschaften — die Elektrizität — in sehr beruhigender Weise sich ausliess: „Nimmermehr werde das elektrische Licht ein Rivale werden, man solle es eher kameradschaftlich begrüssen. Es würde

noch vieler Jahre bedürfen, bis die Theilung und Sicherheit des elektrischen Lichtes für den Hausgebrauch über allen Zweifel erhaben sei, bis das Accumuliren der Elektrizität vulgär praktisch verwendbar geworden u. s. w. Und selbst wenn die Elektrizität sich zum Lichte der Zukunft gestalte, immer werde das Gas als Brennmaterial der Zukunft einen vollen und stets steigenden Werth behalten.“ Was geschieht dann mit den berühmten zwei Wiener Erfindern, die sich in den jüngsten Tagen laut Berichten aus der Rotunde rühmen dürfen, „für alle Zukunft das Problem gelöst zu haben, Elektrizität in Wärme zu verwandeln?“

Telephonie auf grosse Entfernungen. Ein sehr wichtiger Process bezüglich eines telephonischen Transmissions-Systems wurde in Belgien in der dritten Instanz anhängig gemacht, u. z. zwischen dem *Dr. Cornelius Hertz* aus Paris und dem gelehrten Meteorologen *M. van Rysselberghe* vom königlichen Observatorium in Brüssel. Es handelt sich da um jene Linienausnützung, von der wir in einer unserer früheren Nummern ausführlich gesprochen haben. *Rysselberghe* hat schon in erster Instanz gewonnen: der Appellhof von Brüssel gab ihm auch in zweiter Instanz Recht. Der Ausgang dieses Processes wird nun mit der grössten Ungeduld erwartet, weil die Bedeutung dieses Systems, dessen Zweck es ist, die Drähte des Telegraphennetzes für die Telephonie auf weite Entfernungen zu benutzen, allgemein anerkannt wird.

Privattelegraphen in den Vereinigten Staaten. Während in Deutschland und Europa sich Privattelegraphen nur sehr vereinzelt finden, sind sie in Nordamerika nicht selten, indem grosse Gesellschaften und Handlungsbüroire ihre Centralbureaux mit den Filialen in anderen Städten telegraphisch verbinden. Meistens sind die Drähte von den Telegraphen-Compagnien gepachtet und dürfen nur für die Privatcorrespondenz des Miethers benützt werden. Auch ist der Gebrauch des Drahtes nur auf einige Stunden des Tages oder der Nacht beschränkt. Die Pacht beträgt per Jahr und englische Meile 20 bis 40 Dollars. Der billige Preis erklärt sich dadurch, dass manche Drähte mit Quadruplex-System arbeiten und daher an mehrere Parteien verpachtet sind. (?) Am meisten werden derartige Verträge von Seiten der grossen Zeitungen eingegangen; aber auch Bankiers und Makler sichern sich gern das Recht der unbeschränkten telegraphischen Correspondenz für einige Stunden des Tages. Eigentliche Privattelegraphen, bei welchen eine einzige, kurze Linie einem Einzelnen gehört, existiren kaum noch. Was noch da ist, wird durch die grossen Compagnien, von denen die grösste, die Western Union-Company, ein Netz von 425.000 Kilometer Drahtlänge besitzt, allmählich aufgesogen.

Billigere Telegramme. *Mr. K. Paget* stellte kürzlich im Unterhause an den General-Postmeister die Anfrage, ob man nicht eine Herabsetzung der Telegraphentarife in Erwägung ziehen sollte, u. z. besonders für solche Telegramme, welche vom Lande nach London oder nach anderen grösseren Städten gesendet werden, wo täglich eine mehrmalige Briefausgabe stattfindet, mit der Bedingung, dass solche billigere Telegramme ihren Adressaten nicht besonders zugestellt, sondern einfach mit der nächsten Briefsendung durch den gewöhnlichen Postbriefträger abgeliefert werden sollen. Die Antwort des *Mr. Fawcett* lautete dahin, dass die Frage dieses ehrenwerthen Mitgliedes eingehendst geprüft werde, dass es sich nach seiner Ansicht aber nicht empfehle, von dem richtigen Principe eines gleichmässigen Preises abzugehen, da daraus viele zeit- und geldraubende Complicationen entstehen würden. Am Continente haben wir zwar die von *Mr. Paget* proponirte Zustellung, aber — keine billigeren Taxen.

Elektrische Erklärungen in der Rotunde. Schauplatz 109. Handlung: Tisch mit den Edisonlampen (Kat.-Nr. 404). — Personen: Junges Ehepaar. — *Er*: „Siehst Du, liebstes Weibchen, ich drehe hier rechts und zünde mit dem positiven Strom, der jetzt durch den Draht geht, die Lampe an. Drehe ich links, so lösche ich dann mit dem negativen Strom die Lampe wieder aus.“ *Sie*: „Wo stehen aber die Maschinen, mit welchen man in diesen dünnen biegsamen Drähten den Canal für den elektrischen Strom bohrt?“ *Er* (bescheiden): „Das weiss ich nicht!“

Fragekasten.

Frage 9. Sollte man nicht Accumulatoren auf irgend eine Weise mit Elektrizität der Atmosphäre speisen können? (Franklin's Versuch mit dem Drachen.)

Frage 10. *W. Siemens* behauptete in seinem letzten Vortrage in Wien, dass ein im Brennpunkte eines gegen die Sonne gerichteten Hohlspiegels befindlicher Körper bis zur Sonnen-Temperatur erhitzt werden müsse. — Ich frage nun: „Was geschieht, wenn ich den Hohlspiegel zwei-, drei- u. s. w. mal so gross nehme? Geht dann nicht Wärme von selbst von einem kälteren auf einen wärmeren Körper über? Wie heiss wird der Körper im Brennpunkt?“

Correspondenz.

Architekt F. S. in Wien. Ihre Anfrage, warum unsere Zeitschrift keine Pläne und Grundrisse der grösseren Bauanlagen der Ausstellung bringe, beantworten wir durch Folgendes: Noch vor Beginn der Elektrischen Ausstellung haben wir uns an das Directions-Comité mit dem Ersuchen gewendet, uns die betreffenden Baupläne zur Reproduction zur Verfügung zu stellen, erhielten aber, trotz vorher erfolgter mündlicher Zusicherung, eine abschlägige schriftliche Antwort, mit der Motivierung, dass dieselben der Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins (dessen Secretär zugleich Mitglied des Directions-Comités ist) bereits zur Veröffentlichung zugesagt seien. *Bisher* ist nun seitens dieser Zeitschrift in dieser Richtung *absolut nichts* geschehen, und ist es Sache des Directions-Comités, welches — ausser der Politik sich mit der Tagesjournalistik auf möglichst guten Fuss zu stellen — der Forderung der Literatur für die Entwicklung der Elektrotechnik wie für den Erfolg der Ausstellung eine souveräne Geringschätzung entgegenbringt, sich darüber zu rechtfertigen, warum zum Besten eines seinem Kreise Angehörigen, Einzelheiten der Exposition, die der Öffentlichkeit gehören, unnütz der gemeinnützigen Veröffentlichung entzogen werden. Falls Sie sich auf Juristerei verstellen, verweisen wir Sie auf Artikel 18 der Geschäftsordnung, wo von einer Genehmigung durch die Commission, nicht aber von einer Genehmigung durch das Comité die Rede ist. Sapienti sat! Pikant bei der ganzen Geschichte ist jedenfalls, dass wir trotzdem und trotzdem in der glücklichen Lage waren, derselben Stelle, welche uns die Originale zur Reproduction verweigerte, eines schönen Tages mit unseren unter so schwierigen Umständen zusammengestellten Plänen — zur Vorlage Allerhöchsten Ortes — auszufliegen zu dürfen.

F. Haselwander. Die Retourkarte ist wieder zurückgekommen. Bitte um genaue Angabe Ihrer Adresse.

A. Beck in Strassburg. Artikel über Blitzableiter erscheint demnächst; wird Ihnen zugesandt.

H. Dobisch in Chemnitz. Der Schluss der Ausstellung ist für 31. October festgesetzt. Ob später eine Verschiebung eintritt, wissen wir nicht.

E. L. in Wien. Das ist „grösstentheils“ ein „Elementarschaden“.

Inhalt.

Carl August von Steinheil. (Biographische Skizze mit Porträt.) Von Dr. Hugo Krüss.

Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. I. Die Flachringmaschine. (Mit 8 Illustrationen.) Von Dr. St. Doubrava.

Die Lampe „Soleil“. (Mit 6 Illustrationen. Katalog-Nr. 380.) Von Ad. Mayer-Fröden.

Die hauptsächlichsten Ursachen, Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. (Schluss.) — (Mit 5 Illustrationen.) Von Prof. Dr. W. Kohlrausch.

I progressi dell'illuminazione elettrica in Milano. (Von Prof. Rinaldo Ferrini.)

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Empfang bei Hof. — Populärwissenschaftliche Vorträge. — Die Ballet-Vorstellungen. — Die technisch-wissenschaftliche Commission. — Die elektrische Eisenbahn. — Elektrische Tramway in Brighton. — Ein neues elektrisches Tramway-System. — Die Gascompagnien und das elektrische Licht. — Telephonie auf grosse Entfernungen. — Privattelegraphen in den Vereinigten Staaten. — Billigere Telegramme. — Elektrische Erklärungen in der Rotunde.

Fragekasten. — Correspondenz.

Illustrationen: Installation Piette und Křizik (Kat.-Nr. 441). — Installation Wernli; Waffenfabrik Steyr (Kat.-Nr. 461). — Kunsthalle; Lampen-System „Soleil“ (Kat.-Nr. 380). — Eingang zu den Interieurs.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION: J. Krämer, Dr. Ernst Lecher,
Telephonen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn. Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 12.

Wien, den 30. September 1883.

Nr. 12.

Eine elektrische Stadtbahn.

(Katalog-Nr. 244.)

Die Firma *Siemens und Halske*, deren elektrische Bahn im Prater in so flottem Betrieb ist, dass der Personenverkehr auf derselben durchschnittlich eine Ziffer erreicht, welche dem fünften Theile der täglichen Besucher der Ausstellung gleichkommt, macht hiemit für die Zukunfts-Eisenbahn, nämlich für die elektrische Bahn, die beste Propaganda. Wird doch aller Voraussicht nach eine ziffermässige Berechnung der Einnahmen, Betriebskosten und Amortisation der Anlagskosten zu dem Ergebnisse führen, dass derartige Bahnen für den Localverkehr in volkreichen Ortschaften oder zwischen solchen sich für den Unternehmer keineswegs so unvorthellhaft stellen, wie man bisher anzunehmen pflegte; ja dass sie unter gewissen Vorbedingungen auch als Geschäftsunternehmen die Concurrenz mit Locomotiv- und Pferdebahnen aufnehmen können.

Dass die Compagnie *Siemens-Halske*, dass alle jene Elektrotechniker, welche sich mit der Lösung des Problems der elektrischen Bahn eingehend beschäftigt hatten, hiervon überzeugt scheinen wollen, mag als selbstverständlich angenommen werden. Trotzdem überraschte auch in jenen Kreisen, in denen man den Wunderwirkungen der Elektrizität das Allerbeste zutraut und aus den Leistungen der Gegenwart die kühnsten Erwartungen auf jene in der Zukunft folgern zu dürfen glaubt, die Nachricht, *Siemens und Halske* seien um die Vorconcession zu einer elektrischen Wiener Stadtbahn bei den betreffenden Behörden eingeschritten. Man hielt die Studien über die Wiener Stadtbahn, welche in der Rotunde, einen ganzen Pfeiler der Nord-

westseite zwei Klafter hoch bedeckend, zu sehen sind, eben nur für ein akademisches Studium, lediglich für eine theoretische Exemplification des in der elektrischen Praterbahn gebotenen einfachen Schemas auf einen sehr schwierigen und durch die örtliche Lage, welche der Schienenstrang angewiesen erhalten soll, sehr verwickelten concreten Fall. Ist man doch in Wien nachgerade mit gutem Grund allen Stadtbahn-Projecten sehr misstrauisch gesinnt. Der Casus *Fogerty* haftet noch zu lebhaft in Aller Erinnerung, und in jenen Kreisen, in denen man sich mit derartigen Fragen etwas eingehender befasst, herrscht in Betreff der Rentabilität einer in grösserem Style angelegten Stadtbahn, welche für Wien beiläufig das sein soll, was die Stadtbahn in Berlin für die deutsche Metropole ist, die unbedingteste Skepsis vor. Dass aber Capitalisten ihre runden Millionen ohne Aussicht auf entsprechende Verzinsung, bloss um der schönen Augen unserer Mitbürgerinnen willen, in ein Wiener Stadtbahn-Unternehmen stecken sollen, davon vermögen die saftigsten Betheiligungs-Clamen Niemanden zu überzeugen.

Siemens und Halske haben ihr Stadtbahn-Project allerdings gleich von vornherein auf einen ganz anderen Boden gestellt, als *Mr. Fogerty* und seine unterschiedlichen Mitconcurrenten. Ihr Plan hat eigentlich mit dem, was man bisher unter dem Schlagwort Stadtbahn in Wien verstanden hat und mit dem immer und immer wieder angezogenen Berliner Vorbilde nichts Anderes gemein als den Namen. Das Project der elektrischen Bahn für Wien fasst nicht den Zweck in's Auge, die Bahnhöfe unter einander und mit den verschiedenen Theilen der Stadt zu verbinden, den schweren Personen- und Frachten-

verkehr für diesen weiten Rayon aufzunehmen, er ist vielmehr innerhalb und neben einer derartigen Stadtbahn gedacht. Die elektrische Bahn soll lediglich und ausschliesslich ebenso wie die Tramway nur für die locale Personenbeförderung berechnet werden und gewissermassen die Pferdebahn dort, wo diese nicht hingelangen kann, ersetzen, und dort, wo diese dem von Jahr zu Jahr sich steigenden Verkehrsbedürfnisse nicht mehr zu entsprechen vermag, demselben genügen. Ob das Project in finanzieller Beziehung auf richtigen Voraussetzungen beruht, ob ein gewissenhafter Rentabilitäts-Calcul Capitalisten zur Geldanlage aufzumuntern geeignet ist, dieses heikle Capitel haben die Projectanten selbst vorläufig unerörtert gelassen und können wir auch hier deshalb mit Fug und Recht übergehen, obwohl es beinahe scheint, als ob für den und jenen Financier diese Angelegenheit „zum Kerne des Pudels der Ausstellung sich herauswachsen würde“, wie Wippchen sagen möchte. Es sei nur erwähnt, dass die Projectanten selbst die Anlage ihrer Bahn per Kilometer in dem schwierigen Terrain summa summarum, Betriebsmaterial, Maschinenanlagen, Bauzinsen, Verwaltung und Bauleitung mit inbegriffen, auf nicht ganz eine halbe Million berechnen, während die Berliner Stadteisenbahn 1,750.000 Gulden per Kilometer gekostet hat, die Wiener Gürtelbahn mit 2,630.000 Gulden per Kilometer veranschlagt worden ist. Die Berliner Pferdebahn kam auf 200.000 Gulden per Kilometer zu stehen, unsere Wiener Pferdebahn hat infolge der vielen Häusereinschlüssen grössere Summen verschlungen. Sollten derartige Anforderungen, wie sie die Gemeinde an die Tramway gestellt hat, auch an die elektrische Bahn gemacht werden, so würde die eben angeführte Berechnung für die Anlagekosten der elektrischen Bahn schwerlich mehr klappen und die halbe Million um ein Erkleckliches überschritten werden. Die Herren *Siemens und Halske* haben, fürchten wir, ihre Rechnung ohne den — Wiener Gemeinderath gemacht.

Doch derartige Fragen mögen hier, wie wir bereits vorhin bemerkt haben, unerörtert bleiben; was uns interessirt, ist die Art und Weise, wie die genannten Herren ihre elektrische Bahnanlage sich ausgebaut vorstellen. Sie haben dieselbe theils als Hochbahn, geführt auf einem eisernen Viaduct, theils als Tunnelbau gedacht. Da die Wagen der elektrischen Bahn sehr leicht sind — denn das Gewicht der zahlenden Last zur nichtzahlenden Last verhält sich wie 1 : 1.46 (?) während sie bei der Berliner Stadtbahn bei vier Waggonen und einer Locomotive sich wie 1 : 7.24 verhält — und die Bahn selbst eine schmalspurige, so braucht auch der Viaduct nicht sehr massiv zu sein. Derselbe unterscheidet sich von den Schablonen, welche *Mr. Fogarty* seinerzeit bei der Aspernbrücke aufstellen liess, sehr wesentlich durch eine leichte und gefällige Form. Der Viaduct wurde nämlich, damit er in den Strassen möglichst unbedeutend erscheine,

in seinen Dimensionen thunlichst beschränkt und in seiner Construction möglichst durchsichtig gehalten. Das Erstere soll damit erreicht werden, dass der Viaduct Stützweiten von 10.5 Meter bei nur 2.5 Meter Intercolumnienbreite der Säulenpaare aufweist und eine Planumsbreite von nur 4.2 Meter. Die Durchsichtigkeit der Construction wird erzielt durch Anordnung weniger und einfacher Constructionstheile. Unter jedem Geleise liegt nur ein Hauptträger, welcher, um niedrig zu erscheinen, in das Geleise hineinragt. Um die Querverbindungen in möglichst grossen Entfernungen anordnen und die Felder des Hauptträgers recht weitmaschig gestalten zu können, wurde ein eiserner Langschwelen-Oberbau in Aussicht genommen, welcher für eine elektrische Bahn ausserdem den Vortheil eines grossen Leitungsquerschnittes mit sich bringt. Es wurden nur einfache Diagonalen angeordnet und damit gleichzeitig der Gefahr des Geräusches beim Darüberfahren der Züge begegnet. Aus demselben Grunde, sowie ebenfalls aus Gründen der Durchsichtigkeit, wurde die Fahrbahn nicht abgedeckt, was bei Locomotivbetrieb in Anbetracht der entfallenden Funken und des abtropfenden Wassers nicht zulässig sein würde. Nur in der Mitte zwischen beiden Geleisen liegt vertieft ein schmaler Bohlensteg, von welchem aus dann die Revision und Erkaltung der beiderseitigen Geleise bewerkstelligt wird. Die Säulen sind aus Schmiedeeisen gedacht. Es lässt sich nicht läugnen, dass ein derartiger Viaduct, eigentlich nur ein luftiges Schmiedeeisengerippe, die Strassen und Plätze weniger verunzieren würde als jene Bahnviaducte, mit denen bisher die Stadtbahn-Projectanten den Wiener Künstlern und Kunstfreunden das Gruseln gelehrt haben, aber Viaduct bleibt Viaduct und ein Einbau in die Strassen ein Einbau, das heisst ein Verkehrshinderniss für Fussgänger und Wagen, eine Hemmung des freien Ausblickes in die Strassenvedute und eine fatale Nachbarschaft für die Bewohner der Belletage, vor deren Fenstern vom frühen Morgen bis Mitternacht die Züge vorübersausen, für die anrainenden Hauseigenthümer also eine Entwerthung ihres Besitzes. Allerdings verursacht die elektrische Bahn wenig Lärm und was für die Nachbarn besonders in's Gewicht fällt, keinen verunreinigenden Qualm.

Die Tunnels sind, der schmalspurigen Anlage entsprechend, ziemlich eng gedacht, nicht so weit und hoch, nicht so massiv in ihrer baulichen Construction, wie beispielsweise die für Locomotivbahnen berechneten Tunnels in London. Die ganze Lichtweite der Tunnels, mit welchen nur Strassen, nicht aber Gebäude unterfahren werden sollen, beträgt 5 m, die Schienenoberkante liegt nur 4 m unter der Strassenkrone, die Tunnels werden nicht überwölbt, sondern erhalten eine Deckenconstruction aus verzinkten Eisenbestandtheilen, über welchen auf einer seichten Bettung das Pflaster zu liegen kommen sollen. Die gesammte Constructionshöhe der Decke würde durchschnittlich $4\frac{1}{3}$ m betragen, die Canäle,

Wasser- und Gasleitungen sollen seitwärts von dem Tunnel angebracht werden. Die Lichthöhe im Tunnel würde 3,7 m betragen, eine Höhe, welche die der meisten Wohnzimmer übertrifft und von der die Projectanten annehmen, dass infolge eines sinnreich eingerichteten Ventilationssystemes jeder beengende Eindruck bei der Passage vermieden würde, da der elektrische Betrieb weder Rauch, noch Dampf, noch Verbrennungsgase verursacht.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich, ist die Anlage recht sinnreich ausgedacht. Ob sich aber bei einer Tunnelsohle von 5 m Breite in der unregulirten Kärntnerstrasse und anderen engen Gassen nicht unüberwindbare technische Schwierigkeiten bieten, ob die projectirten Verlegungen insbesondere der Wasserleitungs-Haupttröhen finanziell so leicht durchführbar, dürfte vorläufig noch in Frage gezogen werden. Das Bahnnetz selbst erscheint uns nicht sehr glücklich gewählt; es zerfällt in drei Gruppen, in die „zuerst auszuführende Strecke Praterstern - Nordwestbahn - Graben - Südbahn - Westbahn“, in die „demnächst auszuführende Strecke: Ferdinandsbrücke - Burgring - Elisabethbrücke“ und endlich in die „schliesslich auszuführenden Strecken durch die Bezirke Alsergrund, Josefstadt, Neubau und Landstrasse.“ Fassen wir zunächst nur die „zuerst auszuführende Strecke“ in's Auge, um an derselben die Methode der beabsichtigten Durchführung zu kennzeichnen: Diese Strecke geht von der Station Praterstern aus, führt auf einem Viaduct durch die Kaiser-Josefstrasse bis zu den Gründen rückwärts hinter der Castelezstrasse in das östliche Ende der Oberen Augartenstrasse, durch die Taborstrasse, Sperlgasse und Ankergasse neben der Carlskettenbrücke auf den Franz Josef-Quai. Zwischenstationen sind gedacht: Am Ende der Kaiser Josefstrasse, der Augartenstrasse, auf dem Carmeliter-Platz und am Franz Josefs-Quai. Vom Franz Josef-Quai, wo die dort anzulegende Station mit dem Brückenkopf der künftigen Stephanie-Brücke in Collision käme, läuft der Viaduct hinter dem „Hôtel Metropole“ bis zum Salzgries, dort beginnt unter dem heutigen Polizeigebäude der Tunnel, führt zunächst zur Station „Hoher Markt“ hinauf und dann unter den Tuchlauben hinweg zur Station Graben-Naglergasse, unter dem Kohlmarkt und Michaeler-Platz hinweg zur Station beim Michaeler Bierhaus, unter der Augustinerstrasse hinweg in die verlängerte Kärntnerstrasse, wo neben dem Opernhaus eine Station gedacht ist; von dort unter der verlängerten Kärntnerstrasse zur Wien, wo sie beim Wieufer vor der Station Schikanedersteg wieder in einen Viaduct übergeht. Der Viaduct geht nun parallel mit der Wien bis zur Leopoldsbrücke, dort, durch das Barakengewirre beim „Herculanum“ abbiegend, in die Wiedener Hauptstrasse bis zur Station Mayerhofgasse, dann aber durch die Rubensgasse zur Margarethenstrasse mit einer Station gegenüber der Wehrgasse, weiter durch die Margarethenstrasse und die Pilgramgasse zur Pilgrambrücke,

von dort die Wien neuerdings übersetzend, durch die Corneliusgasse an dem ehemaligen Eszterházy-Palais vorbei auf die Mariahilferstrasse und von dieser zum Westbahnhof.

Nicht weniger willkürlich sind auch die in der zweiten und dritten Periode auszuführenden Linien gezogen. Ein oberflächlicher Blick auf dieselben zeigt bereits, dass sie nur in Bausch und Bogen auf das Papier geworfen wurden und zunächst nur an die vom Rentabilitäts-Standpunkt aus allerdings sehr beachtenswerthe Linie: Praterstern — Innere Stadt — Wieden, eingehender in's Auge gefasst wurde, wenn überhaupt diesen Vorstudien die ernste Absicht zu Grunde liegt, und hinter der ersten Absicht auch die nöthigen Baarmittel zur Verfügung stehen, es in Wien mit dem Bau einer elektrischen Bahn zu versuchen, falls die Concession zu einer solchen ertheilt wird. Falls! Der blosser Gedanke, dass wegen des Tunnelbaues monatelang der Verkehr vom Hohen Markt durch die Tuchlauben über den Graben und Kohlmarkt und durch die Augustinerstrasse gehemmt werden soll, wird im communalen Baudepartement und im Gemeinderathe Entsetzen erregen, obwohl man in Wien an die ewigen Umpflasterungen, Canalbauten, Gas- und Wasserleitungsarbeiten sich gewöhnt hat. Allerdings wird man eingestehen müssen, dass nur eine Untergrundbahn die Frage des Verkehrs quer durch die alte innere Stadt löst, und dass nur mit dieser Lösung der ungeheure Zeitverlust ein für allemal eingebracht würde, den man mit den Tramway-Fahrten über die Ringstrasse erleidet, und dass damit auch die dicht bevölkerte innere Stadt selbst mit ihren Bureaux, ihren Geschäfts-Centren, weit besser mit den Vorstädten in Verbindung gebracht würde, als dieselbe durch die antidiluvianischen Omnibusse schläfrig vermittelt wird. Ebenso wenig lässt sich bestreiten, dass bei einer Untergrundbahn, welche nur zur Beförderung relativ kleiner Lasten, welche nur dem Personenverkehr dienen soll, der elektrische Betrieb dem mit Dampf weit vorzuziehen ist.

Hedlinger.

Ueber elektrische Heizung.*)

Von *Arthur Wilke.*

(Zu Katalog-Nummer 266.)

Die Erzeugung von Wärme mittelst Elektrizität bietet keine Schwierigkeiten dar, und wäre bis jetzt der noch immer zu hohe Preis der Elektrizität nicht hindernd gewesen, so würden wir vielleicht eher noch als die elektrische Beleuchtung die elektrische Heizung in die Praxis eingeführt haben. Denn die Vortheile dieses Heizsystems sind so ausserordentliche gegenüber unserer heutigen Verbrennungsheizung, dass diese letztere sofort fallen muss, wenn erst der Preis der Elektrizität durch verbesserte

*) Die elektrische Küche und die elektrischen Kochapparate (Kat.-Nr. 266) erringen in der Ausstellung trotz ihrer naiven Gestaltung allgemeines Interesse. Wir bringen daher über dieses Thema einen von allgemeinen Gesichtspunkten ausgehenden Artikel.

Erzeugungsverfahren soweit gesunken ist, dass eine allgemeine Anwendung derselben möglich ist.

Denken Sie sich, dass statt Ihres Ungethümes von Stubenofen ein kleiner eleganter Apparat in Ihrem Zimmer steht. Sie drücken auf einen Knopf oder drehen einen kleinen Hahn und sofort beginnt der Apparat Wärme auszustrahlen und Ihr Zimmer zu heizen. Da ist kein lästiges Feueranmachen, kein Holz- und Kohlschleppen, kein Russ und Rauch, kein schlechter Zug und vor Allem keine Gefahr. Denn die elektrische Heizung kann von einem Centralorte aus bewerkstelligt werden und dieser Centralort braucht durchaus nicht in unmittelbarer Nähe der Heizorte zu liegen. Hierin liegt ein ganz ungeheurer Vorzug gegenüber den heutigen Methoden. Wir kennen zwar auch schon heute Centralheizung, welche mittelst Dampf oder heisser Luft von einer Stelle aus eine Anzahl Räume heizt. Aber diese Heizung bleibt doch immer auf ein kleines Terrain, auf ein einzelnes Gebäude beschränkt; und dann die Kosten der Anlagen. Ganz anders die Elektrizität. Erstens kann sie meilenweit geleitet werden, und zweitens ist diese Leitung, für welche ein dünner Metalldraht genügt, ganz unvergleichlich billiger, als die theuere Röhrenleitung der Dampf- und Luftheizung. Es kann somit nicht nur ein einzelnes Gebäude, sondern ein ganzer Complex, ja sogar eine ganze Stadt von einer Centralstelle aus geheizt werden.

Ferner kommt noch dazu, dass wir künftighin die Elektrizität nicht nur für Heizung, sondern auch zur Beleuchtung und Anderem nöthig haben werden, so dass die Leitungsanlagen für die verschiedensten Zwecke ausgenützt werden können, wodurch die Anlagekosten noch weniger in's Gewicht fallen.

Die Erzeugung von Wärme aus Elektrizität hat, wie gesagt, keine Schwierigkeit, weil bei dem Ausgleich der Elektrizitäten Arbeit, chemische Wirkung oder Wärme erzeugt wird. Da es nun keine Schwierigkeit hat, das Entstehen der beiden ersteren zu verhindern, so wird die ganze Wirkung der Elektrizität als Wärme auftreten. Wir haben zu diesem Zwecke nur nöthig, den Ausgleich in einem festen Leiter sich vollziehen zu lassen, welcher dadurch erhitzt wird und Wärme abgibt. Die erzeugte Wärme wird um so grösser sein, je grösser der Widerstand des Leiters und die Stromstärke ist; da wir diese beiden gänzlich in der Hand haben, so können wir auch die Erzeugung der Wärme nach Belieben reguliren. Aber wir bedürfen ferner auch einer Beherrschung der erzeugten Temperatur. Je nachdem nämlich dieselbe Menge Wärme auf eine grössere oder kleinere Quantität eines Stoffes vertheilt ist, wird dieses eine niedrigere oder höhere Temperatur haben, oder wird, was dasselbe ist, mit geringerer oder stärkerer Intensität Wärme abzugeben streben. So können wir z. B. mit derselben Wärmemenge entweder so und so viel Liter Wasser bis auf den Siedepunkt erhitzen oder so und so viel Pfund Eisen schmelzen; die damit erzielten

Temperaturen sind aber trotz der gleichen Quantität Wärme weit auseinanderliegende.

In der Technik bedürfen wir nun sehr verschiedener Temperaturen, und hiermit gelangen wir zu dem eigentlichen Problem der elektrischen Wärmeerzeugung, nämlich beliebige Wärmemengen in beliebiger Concentration oder Temperatur durch den elektrischen Strom zu erzeugen. Für die höheren Temperaturen bietet das Problem noch grosse Schwierigkeiten dar; für niedere Temperatur dagegen, wie sie die elektrische Heizung erfordert, ist es nicht schwer, den verlangten Stärkegrad zu erzielen, und es kommt hierbei nur darauf an, für die jeweiligen Bedürfnisse passende Formen der Heizapparate zu finden.

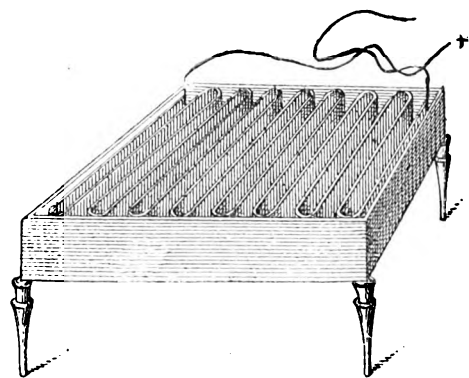
Wenn wir uns nun dieser elektrischen Heizung zuwenden, so wird zunächst das Material des zur Wärmeerzeugung dienenden Leiters, den wir kurz „Heizer“ nennen wollen, eine Besprechung erfordern.

Der Heizer bildet im Stromkreise eine Stelle von grösserem Widerstande, an welcher eine erhöhte Wärmeentwicklung stattfindet. Da die erhaltene Temperatur nicht zu niedrig sein darf, so muss er ferner von verhältnissmässig geringen Dimensionen sein. Um diese Bedingungen mit einander zu vereinigen, stehen uns zwei Wege offen, entweder wir verringern den *Querschnitt* der als Heizer dienenden Leiterpartie oder ihre *Leitungsfähigkeit*. Von diesem Gesichtspunkte aus ergeben sich zwei principiell verschiedene Constructionen für elektrische Heizapparate.

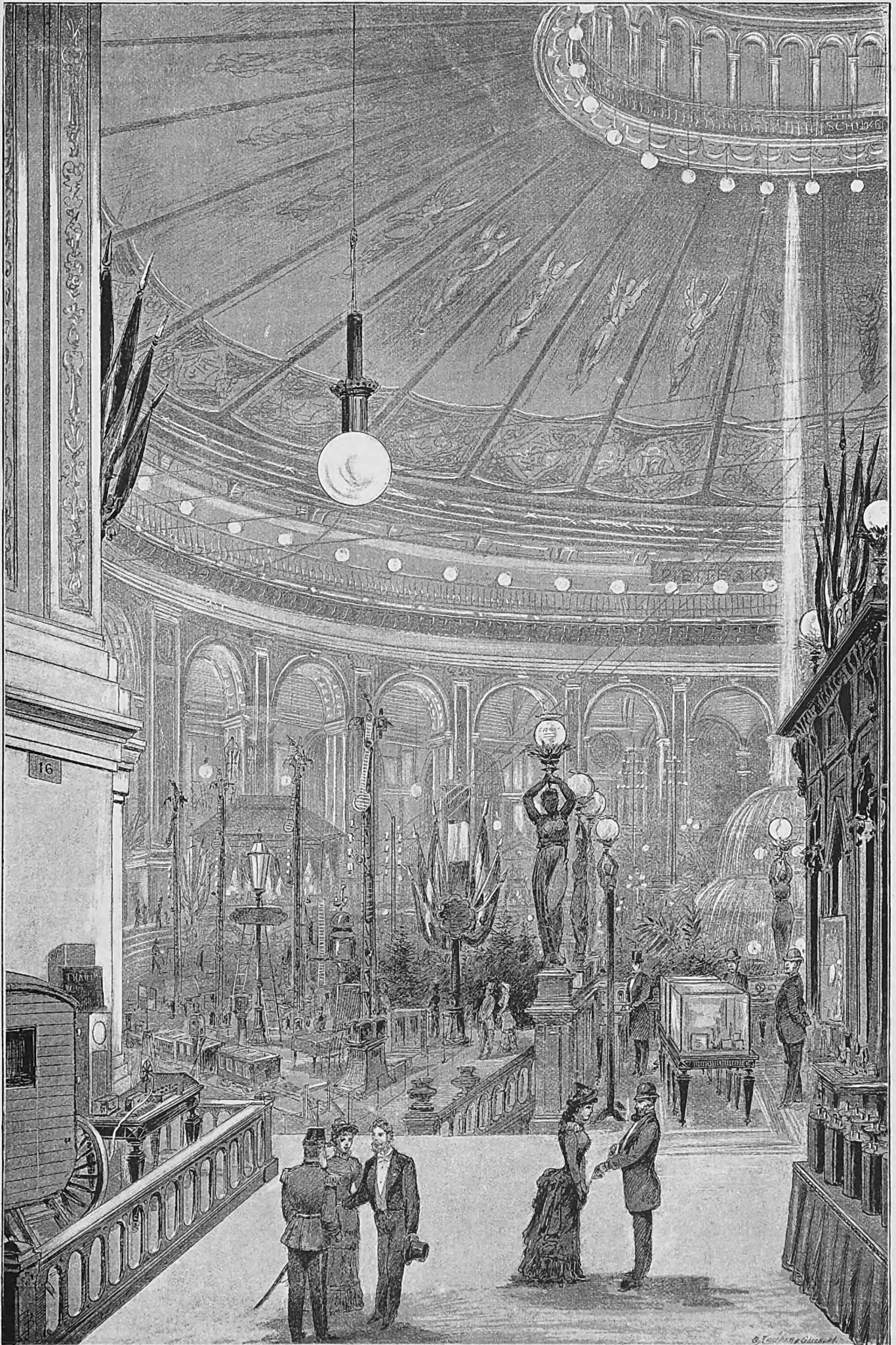
Erzielen wir die Heizstelle im Leiter durch die Verminderung des Querschnittes dieser Stelle, so können wir für diese Leiterpartie Metall anwenden, welches den ausserordentlichen Vortheil hat, die Wärme gut zu leiten und ferner eine geringe Wärmecapazität hat, d. h. im Verhältniss zur entwickelten Wärmemenge eine hohe Temperatur annimmt. Durch diese Umstände ist die Wärmeabgabe sehr erleichtert, und so empfiehlt sich, zumal die Herstellung solcher metallener Leiter von geringem Querschnitt sehr leicht ist, die Anwendung von metallenen Heizern.

Wir geben zunächst einige Apparate mit solchen Heizern, zuerst einen *elektrischen Ofen*.

Fig. 1.



In einem Rahmen (Fig. 1) liegt als Heizer in vielfachen Windungen ein dünnes Neusilberband



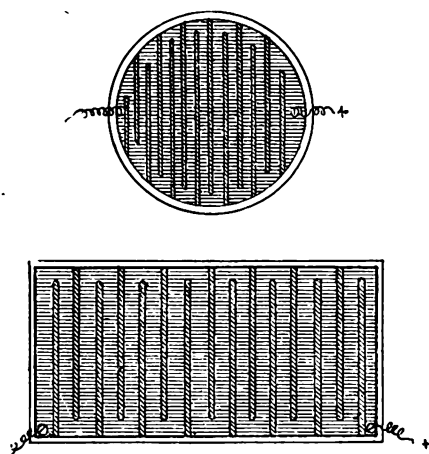
Innere Rotunde (Nordost).

von etwa 2 Centimeter Breite. Die Windungen bilden senkrechte Canäle, durch welche hindurch ein lebhafter Luftstrom geht, indem die erhitzte Luft aufwärts steigt und die kalte nachdrängt. Der Querschnitt des Bandes ist hier ein sehr schmales Rechteck, wodurch eine möglichst grosse Ausstrahlungsfläche erzielt wird.

Ein solcher elektrischer Ofen verschwindet, was den beanspruchten Raum angeht, neben dem jetzigen Stubenofen und kann zudem mit Leichtigkeit beseitigt und wieder aufgestellt werden.

Für Kochzwecke muss man dem Heizer eine etwas geänderte Form geben, um möglichst viel Heizfläche mit dem zu erhitzenden Gegenstande in Berührung zu bringen. Heizer dieser Art sind die in Fig. 2 dargestellten Heizplatten, von denen die

Fig. 2.



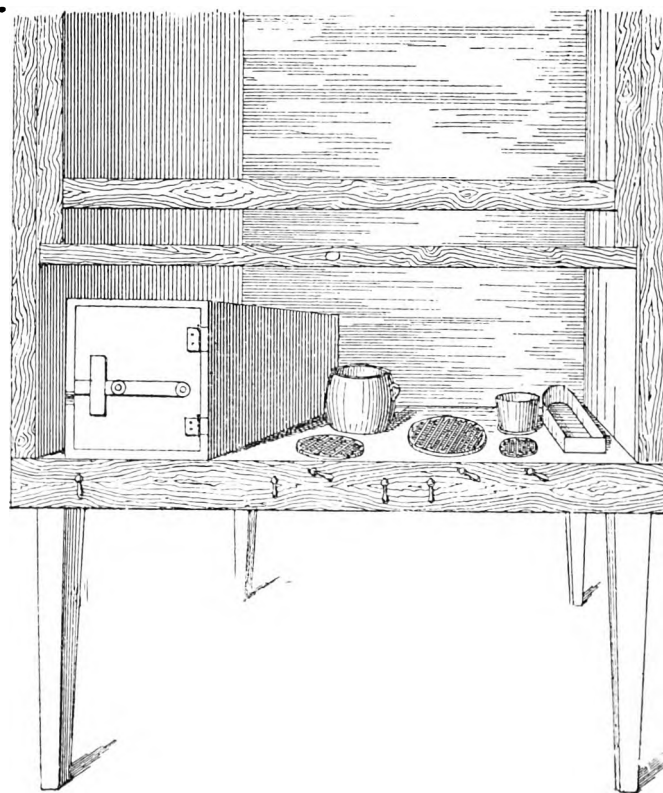
runde für Töpfe etc., die längliche für Pfannen und dergleichen bestimmt ist. Diese Heizplatten bestehen aus einer festen Platte von wärme-isolirendem Material, gebranntem Thon etwa oder ähnlichem; auf dieser liegen parallele Streifen von dünnem Neusilberblech, welche so mit einander verbunden sind, dass sie ein fortlaufendes Band darstellen, wie man dies leicht aus der Figur ersieht. Die Platten haben einen ganz wenig erhöhten Rand, eventuell auch noch einige gleiche Querleisten, wodurch verhindert werden soll, dass das zu heizende Gefäss unmittelbar mit den Blechstreifen in Berührung kommt. Ist nämlich das aufgesetzte Gefäss von Metall, so würde ohne diese Vorrichtung leicht ein Nebenschluss gebildet, und die Wärmeerzeugung geschwächt oder gehindert werden.

Handelt es sich darum, dem zu heizenden Gegenstande von mehreren Seiten Wärme zuzuführen, wie es z. B. beim Brat- und beim Backofen notwendig ist, so können mehrere solcher Heizplatten zu einem rechteckigen Kasten zusammengestellt werden.

Die nachstehende Skizze (Fig. 3) giebt eine Zusammenstellung solcher Heizplatten zu einem *elektrischen Kochherde*. Auf einem soliden Tische, dessen Platte mit Blech bedeckt ist, liegen eine Anzahl grösserer und kleinerer runder und eine längliche Heizplatte, und steht ausserdem noch ein Bratofen. An

der vorderen Tischleiste sind die Hebel angebracht, mittelst welcher der Strom geöffnet oder geschlossen wird. Für jeden Heizer ist ein Hebel bestimmt, so dass jeder einzelne ein- und ausgeschaltet werden kann. Das Ganze steht in einem Schranke, der vorne durch ein verschiebbares Glasfenster geschlossen werden kann, so dass also der Dunst und die Wärme nicht in die Küche dringen, sondern durch ein Abzugsrohr in das Freie entweichen, wobei die Ventilation, wenn nothwendig, durch einen kleinen, mittelst Elektrizität getriebenen Ventilator unterstützt wird.

Fig. 3.



Die Erhitzung von Wasser kann leicht durch Heizer, welche in das Wasser eintauchen, erreicht werden. Doch wird man sich da, wo es sich um Wasser für Speisen handelt, nicht gern des Neusilbers bedienen, weil dieses oxydiren und das Wasser verunreinigen kann. Am besten wären für diese Zwecke Heizer aus Platindraht oder Platinband. Einen solchen Heizer stellt Fig. 4 dar:

Fig. 4.

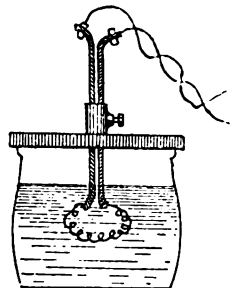
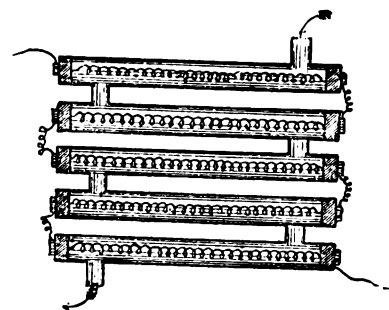


Fig. 5.



er besteht aus zwei starken Zuleitungsdrähten aus Aluminium oder Silber, welche durch eine Spirale von Platindraht mit einander verbunden sind. Diesen

Heizer taucht man in die zu erhitzende Flüssigkeit ein. Er ist zu diesem Zwecke durch einen Deckel gesteckt und kann in diesem in beliebiger Stellung befestigt werden. Den Deckel legt man alsdann auf das Gefäß auf. Eine eventuelle Zersetzung von leitenden Flüssigkeiten durch Nebenschluss könnte durch eine Art von Emaillirung des Platindrahtes verhindert werden.

Einen anderen Wasserwärmer für Bäder etc. stellt Fig. 5 dar. Bei diesem fließt das Wasser durch den Wärmer hindurch und wird beim Durchgange auf die verlangte Temperatur erwärmt. Er besteht aus einer Anzahl Röhren, welche zu einem Schlangenrohre verbunden sind. Jedes Rohr wird von einer Spirale von Neusilber oder vernickeltem Eisendraht durchzogen, welche als Heizer dient. Die Heizer, welche parallel oder hintereinander geschaltet werden können, sind nicht von gleicher Heizfähigkeit, vielmehr steigt dieselbe in dem Grade, als der Heizer dem Ausfluss-Ende des Schlangenrohres näher liegt. Denn da das Wasser, je weiter es in dem Rohre vordringt, um so wärmer wird, muss es mit Heizern von steigender Temperatur in Berührung kommen, um an allen Stellen eine gleichmässige Temperaturerhöhung zu erfahren.

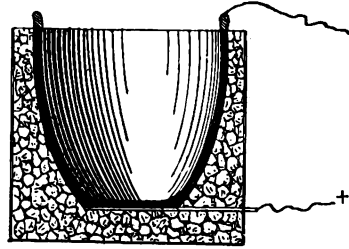
Ein Beispiel für die praktische und schon heute mögliche Anwendung dieses Wasserwärmers. In unmittelbarer Nähe einer Stadt liegt eine gute Wasserkraft. Dieselbe wird zur Erzeugung von Elektrizität verwendet und dient so mit Hilfe unseres Wasserheizers dazu, ein Schwimmbassin mit gewärmtem Wasser zu versorgen. Die Vereinigung der hier nöthigen Bedingungen findet sich in Tausenden von Fällen, so dass wir erwarten dürfen, schon bald dieser Verwendung von Wasserkraften für Heizung zu begegnen, welche eine lucrativere Ausnützung derselben darstellt, als die Benützung für den Betrieb einer Mühle.

Wir wollen uns nun der anderen Classe der elektrischen Heizapparate zuwenden, in welchen die Heizstelle nicht durch eine Verdünnung des Querschnittes, sondern durch eine Verminderung der Leitungsfähigkeit einer Leiterpartie hervorgerufen wird.

Zur Herstellung solcher Heizer dient die „Widerstandskohle“, eine besonders präparierte Kohle, bei welcher die Leitungsfähigkeit auf etwa ein Zehntel derjenigen der Bunsenkohle herabgedrückt ist. Schaltet man nun Leiterstücke aus dieser Kohle in den Stromkreis ein, so entwickeln sie reichlich Wärme. Da man aus dieser Widerstandskohle ohne Schwierigkeit auch Hohlformen erzeugen kann, so bieten Heizapparate aus diesem Material viele Vorzüge vor den Metallheizern dar. So sehen wir in Fig. 6 einen Kochtopf aus Widerstandskohle. Der Rand und der Boden dieses Topfes haben einen galvanischen Metallüberzug erhalten, an welche die beiden Elektroden angelegt werden, so dass also der Strom vom Boden zum Rande geht und dabei den ganzen Topf erwärmt. Um Wärme-

verluste nach Aussen hin zu vermeiden, ist der Topf in einen Wärme-Isolator eingepackt.

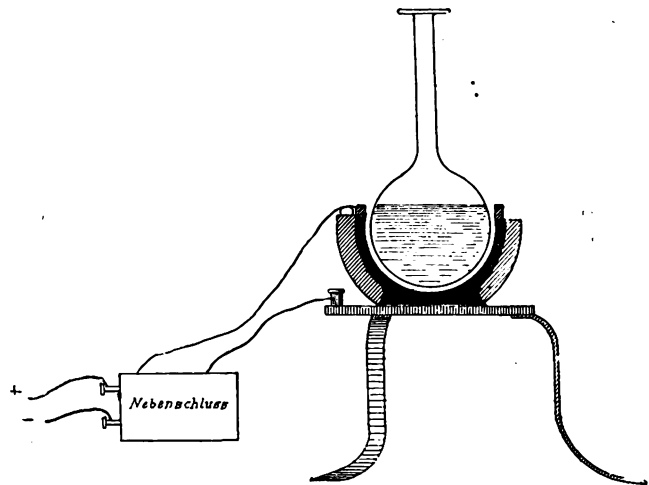
Fig. 6.



Die Widerstandskohle, die eine ziemlich beträchtliche Wärmecapazität hat, erwärmt sich sehr gleichmässig, was für viele Zwecke, bei denen ein allmähliches Anwachsen der Temperatur nothwendig ist, von grossem Vortheil ist.

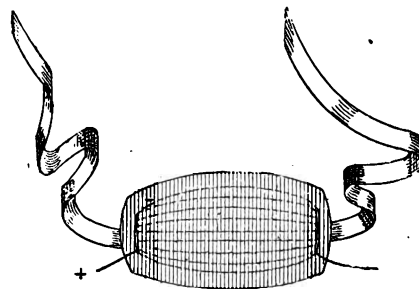
So verlangen z. B. Glasretorten ein vorsichtiges Steigern der Temperatur, welches wir mit der elektrischen Heizung und Heizern aus Widerstandskohle leicht erreichen können. Die Retorte wird zu diesem Zwecke in einen entsprechend geformten Heizer aus Kohle (Fig. 6) gestellt, und die Stromstärke mittelst des Nebenschlusses in gewünschter Weise

Fig. 7



regulirt. Hierdurch vermag man ein ganz langsames Anwachsen der Temperatur im Heizer zu erzielen, wobei auch durch einfache, automatische Vorrichtungen, auf die wir nicht weiter eingehen wollen, das Ueberschreiten einer gewissen Temperatur verhindert werden kann (Fig. 7).

Fig. 8.

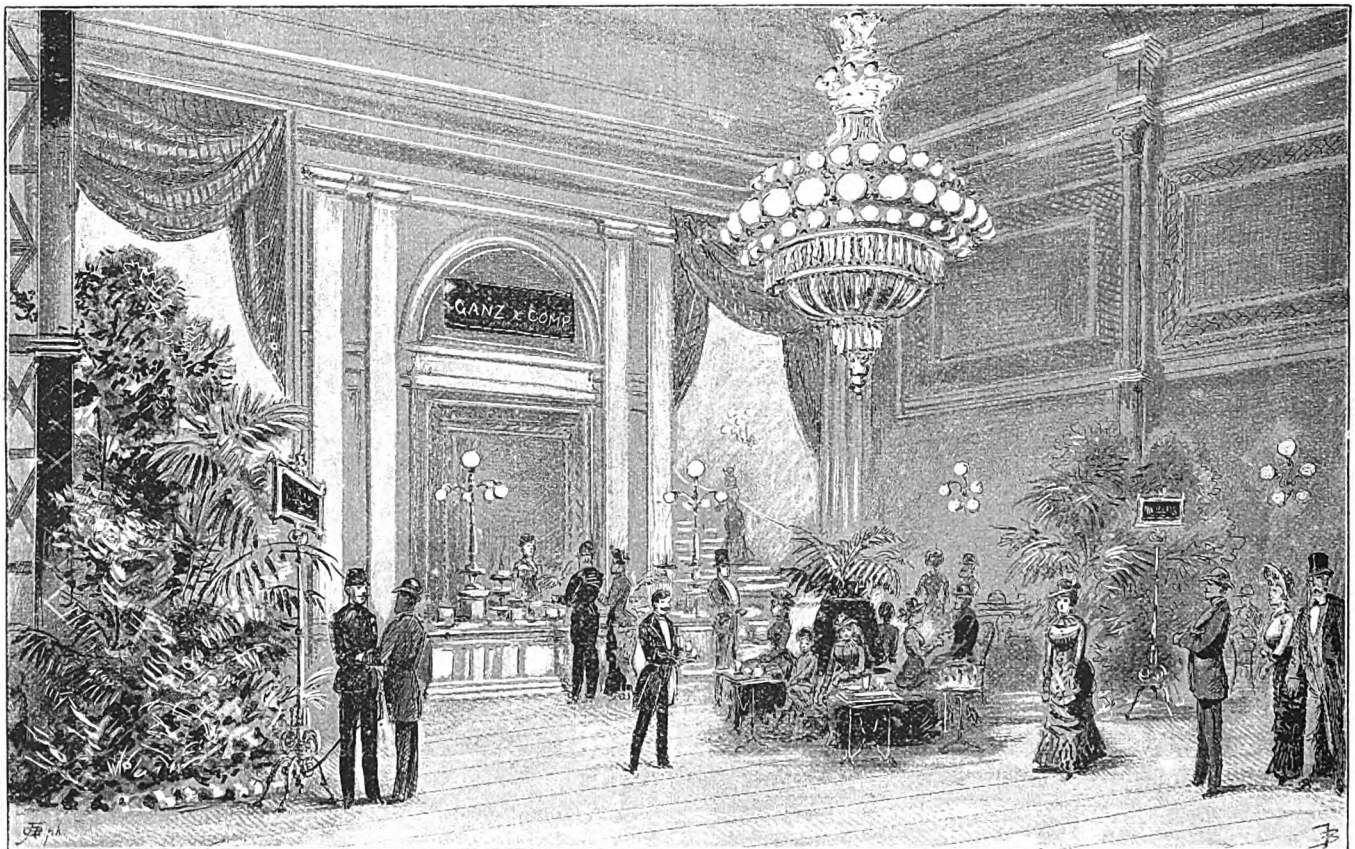


Dieses Vermeiden rascher und zu hoher Erhitzung empfiehlt die Widerstandskohle für Anwen.

dungen bei Heizung feuergefährlicher Substanzen, und da hier die Kosten der Heizung häufig viel weniger in's Gewicht fallen als die Sicherheit, so ist die Anwendung der Elektrizität in diesem Falle auch schon unter den heutigen Verhältnissen angebracht.

Als eine weitere qualificirte Anwendung, d. h. eine solche, bei welcher die Kosten erst in zweiter Reihe kommen, ist die Verwendung der Elektrizität bei Heizung von Eisenbahncoupés zu bezeichnen. Wendet man zu solchen Heizvorrichtungen Widerstandskohle an und heizt sämtliche Coupés mittelst einer Dynamomaschine, welche ihre Kraft einer Wagenachse entnimmt, so kann die Kraft der Locomotive zur Heizung des Zuges benützt werden.

Kürzere Unterbrechungen der Bewegung würden sich nicht fühlbar machen können, weil die Widerstandskohle grosse Mengen von Wärme aufspeichert, die Erwärmung der Coupés also auch dann noch längere Zeit unterhält, wenn sie nicht mehr Strom empfängt. Die Vortheile dieses Heizverfahrens gegenüber den heutigen Systemen liegen auf der Hand. Was die Kosten anbetrifft, so sind dieselben auch bei den letzteren hoch genug, um die Concurrenz der Elektrizität zuzulassen. Wie hoch diese Kosten bei Anwendung elektrischer Heizung sich belaufen würden, hängt unter Anderem von dem Verbrauch an Elektrizität, resp. der für Erzeugung derselben nothwendigen mechanischen Kraft ab. Ich schätzte, allerdings nur so obenhin, den Ver-



Theater-Foyer.

brauch per Coupé I. oder II. Classe bei einer Temperatur von 3 bis 5 Grad unter Null auf etwa eine halbe Pferdekraft, so dass zur Heizung von 20 Coupés der Locomotive eine Mehrleistung von 10 Pferdekraft zugemuthet wird, was nicht übermässig ist.

Endlich empfiehlt sich auch in den Fällen die elektrische Heizung, wo nur gelegentlich und vorübergehend ein Raum gewärmt werden soll. Hier ist der elektrische Ofen bald aufgestellt und die Leitung rasch gelegt, und ebenso schnell können die Vorrichtungen rasch wieder entfernt werden. Die Abwesenheit von Rauch und Verbrennungsgasen bei der elektrischen Heizung ermöglichen zudem die Heizung auch in den Fällen, in welchen die heutige Heizung mittelst Verbrennung wegen jener Nebenwirkungen nicht zulässig ist.

Zum Schlusse noch eine Anwendung der elektrischen Heizung zu medicinischem Zwecke. Es bedarf häufig der Application von Wärme an einzelnen Körpertheilen, welche man heute meist durch Breiumschläge erzielt. Die Umständlichkeit dieser Umschläge kann durch Anwendung der in Figur 8 auf der vorhergehenden Seite 183 abgebildeten *elektrischen Wärmebinde* beseitigt werden. Zwischen zwei Flanellappen liegen feine Neusilberdrähte eingenäht, welche von einem gemeinsamen Ursprunge ausgehen, dann sich ausgebreitet zwischen den Lappen hindurchziehen und sich alsdann wieder vereinigen. Zu den Vereinigungsstellen werden die Zuleitungen des Elektromotors geführt, der aus einigen *Daniell'schen* Elementen besteht.

Notiz über die Theorie des Gramme'schen Ringes.

Von
Dr. Franz Kolářek,
Privatdocent in Brünn.

In der ersten Nummer dieser Zeitschrift versucht Herr Dr. St. Doubrava eine Theorie der Dynamomaschinen auf Grundlage Farad y'scher Anschauungen zu geben, führt jedoch die Betrachtungen nicht im Detail aus. Ich versuche Letzteres für die Gramme'sche Maschine, indem ich jedoch im Vorhinein bemerke, dass mir der Gegenstand zu ferne liegt, um wissen zu können, ob nicht an einem anderen Orte eine ähnliche oder vollständigere Deduction gegeben worden ist. Ferner verhehle ich

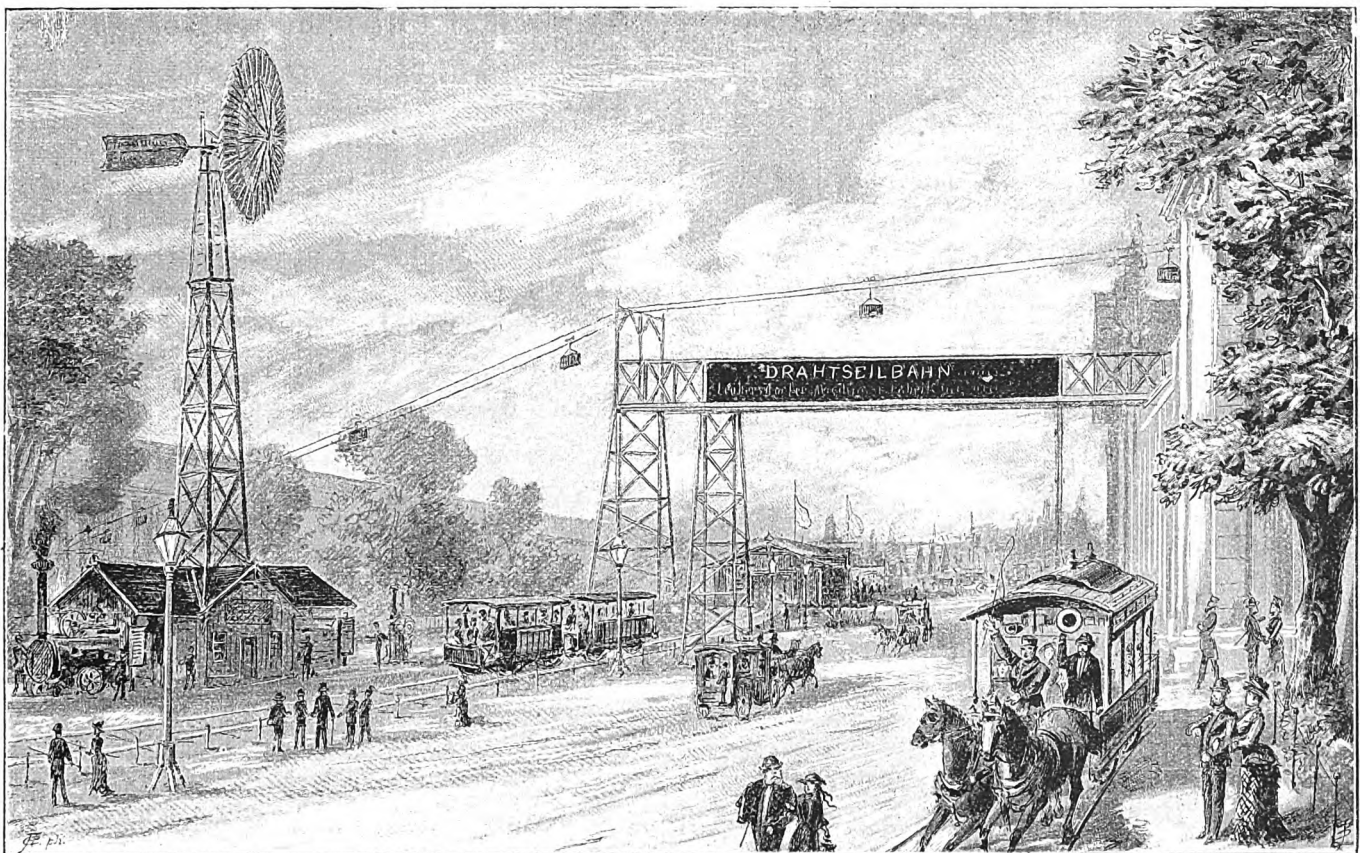
mir keinesfalls, dass gegenüber der ausgebildeten Technik des Betriebes dieser Maschine eine Theorie derselben an und für sich nur die Rolle des hinkenden Boten spielen kann.

Der endgiltigen Behandlung sollen folgende Bemerkungen vorausgeschickt werden:

1. Legt man durch einen in sich zurücklaufenden Drahtkreis eine beliebige Fläche, zieht an einer Stelle derselben die Normale, so soll von den zwei Richtungen derselben eine als positiv angenommen werden.

2. Die Componente der magnetischen Kraft nach dieser Richtung heisse die Normalcomponente „N“ an dieser Stelle.

3. Theilt man diese Fläche in unendlich kleine



Windmotor (Kat.-Nr. 575.) — Elektrische Bahn (Kat.-Nr. 573). — Drahtseilbahn (Kat.-Nr. 500 und 574).

Pferdebahn.

Flächenelemente „df“, multiplicirt jedes durch die Normalcomponente, und integrirt über die ganze Fläche, so heisst

$$K = \iint df \cdot N$$

„die Zahl der Kraftlinien“ durch den Drahtkreis.

4. Bewegt sich ein Drahtkreis im magnetischen Felde derart, dass die Zahl der durch ihn hindurchgehenden Kraftlinien wechselt, so entsteht ein Induktionsstrom, dessen elektromotorische Kraft durch $\frac{dK}{dt}$ gegeben ist. Die positive Richtung der elektromotorischen Kraft erhält man, wenn man auf die Fläche eine Uhr aufgelegt denkt, deren Zifferblatt in die positive Normalenrichtung fällt, in der Richtung des Uhrzeigers. [t = Zeit.]

5. Dies gilt jedoch für ein Diamagneticum wie Luft. Bewegt sich der Drahtkreis in einem anderen Stoffe, dessen magnetische Durchlässigkeit (magnetic permeability) eine andere ist, so ist der Werth der Normalkraftcomponente noch durch $\mu = 1 + 4\pi k$ zu multipliciren, wo „k“ der Neumann'sche Inductionscoefficient des neuen Diamagneticums ist.

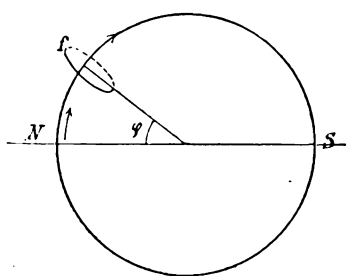
6. Es werde vorausgesetzt, dass der Kern des Ringes den inducirten Magnetismus *augenblicklich in voller Stärke* annimmt. Diese Annahme fällt mit der anderen zusammen, gemäss welcher das magnetische Feld trotz der Bewegung des Ringkernes im *Raume* ruht. Die eben entwickelte Fassung des Thomson-Faraday'schen Induktionsgesetzes ist einer anderen, aus ihr deducibaren, welche jedoch die elektromotorische Kraft in einem *Drahtelement* hierbei in

Betracht zieht, bei dem gegenwärtigen Probleme vorzuziehen.

7. Die Vertheilung des inducirten Magnetismus in einem Eisenring infolge äusserer magnetischer Kräfte lässt sich nur in einfacheren Fällen theoretisch berechnen, doch ist es leicht möglich, durch kleine, auf den Ring aufgesetzte Spulen den Magnetismus an jeder Ringstelle experimentell mit Hilfe der Inductionsströme zu bestimmen.

8. Wir fassen einen einzigen Drahtkreis auf dem *Gramme'schen* Ring in's Auge. Seine Fläche sei „f“. Seine Lage ist durch den Winkel „ φ “ gegeben (Fig. 1). An einer Stelle der Fläche „f“ sei

Fig. 1.



N die Grösse der magnetischen, schon mit „ μ “ multiplicirten Normalcomponente, insofern sie von den Elektromagneten herrührt. Die magnetische Induction im Ringe, die von den Strömen um denselben herrührt, ist nach einem von Kirchhoff angegebenen Verfahren leicht zu berechnen. Die daher stammenden Kräfte superponiren sich über jene, die vom Elektromagnete herrühren, beeinflussen jedoch bloss den sogenannten Selbst-Inductionscoefficienten.

Die eben erwähnte Grösse „N“ entspreche jedoch bloss dem Falle, wo die Elektromagnete vom Strome $J = 1$ umkreist werden. Allgemein hat an

ihre Stelle „ $\frac{F(J)}{F(1)} N$ “ zu treten. Die Zahl der Kraftlinien durch den Drahtkreis „f“ ist gegenwärtig

$$\frac{F(J)}{F(1)} \iint df N = N_0 \frac{f \cdot F(J)}{F(1)}$$

„ N_0 “ ist dann ein Mittelwerth, und hängt nur von „ φ “ ab.

Als positive Normalenrichtung ist die Richtung des wachsenden „ φ “ genommen.

Die elektromotorische Kraft im Drahtkreis ist

$$\text{dann } \frac{dN_0}{d\varphi} \frac{d\varphi}{dt} \cdot f \cdot \frac{F(J)}{F(1)} + \frac{dF(J)}{dt} \cdot \frac{N_0 \cdot f}{F(1)}$$

Die gesammte, von einer Ringhälfte herrührende elektromotorische Kraft erhält man durch Summation. Es sei „m“ die Zahl der Windungen, die dem Bogen $\varphi = 1$ entspricht. Im Bogen „ $d\varphi$ “ sind „ $md\varphi$ “ Kreise, ebenso viele im nächsten Bogenelement „ $d\varphi$ “. Am Begegnungsorte zweier solcher Spulen von der Bogendimension „ $d\varphi$ “ sei die bekannte Abzweigung zur Achse angebracht. In Wirklichkeit sind die Bogendimensionen der Spulen am *Gramme'schen* Ringe, wenn auch gering, doch nicht unendlich klein. Deshalb gilt unsere folgende Rechnung nicht ganz genau, sondern nur sehr angenähert.

Die elektromotorische Kraft im Halbringe ist

$$md \frac{F(J)}{dt} \cdot \frac{f}{F(1)} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} N_0 \cdot d\varphi + mf \cdot \frac{d\varphi}{dt} \cdot \frac{F(J)}{F(1)} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dN_0}{d\varphi} d\varphi$$

Nun ist offenbar bei gleichmässiger Ringbewicklung das erste Integral = 0, da ebenso viele Kraftlinien in die linke Ringhälfte ein- als austreten, wenn, wie vorausgesetzt wird, das magnetische Feld um die $\varphi = 0$ Richtung symmetrisch ist (Fig. 2).

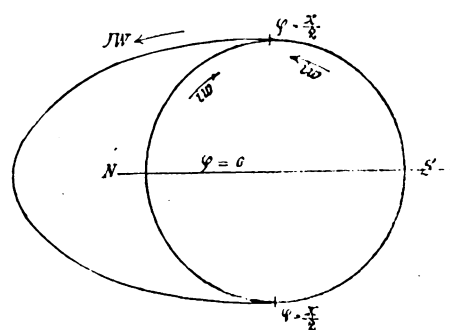
Setzt man noch statt der Winkelgeschwindigkeit „ $\frac{d\varphi}{dt}$ “ den Werth „ $2\pi\nu$ “, wo „ ν “ die Tourenzahl per Secunde bedeutet, bedenkt, dass „ $2\pi fm$ “ die Fläche aller Drahtkreise im ganzen Ringe bedeutet, heisse sie „P“, so hat man als Ausdruck der elektromotorischen Kraft in einer Ringhälfte

$$2\nu \cdot P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} N_0$$

„ N_0 “ ist der Werth des „N“ für $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Bildet man aus der Ringhälfte, in der der Strom „i“ mit Widerstand „w“ fliesst, ferner aus einem äusseren Widerstand „W“, in dem auch die Drähte der Elektromagnete inbegriffen sind und in welchem der Strom $J = 2i$ circulirt (Fig. 2), einen

Fig. 2.



Kreis, so giebt das Kirchhoff'sche Stromgesetz, wenn noch mit „c“ „C“ die Selbst-Inductionscoefficienten*) der Ringhälfte und der äusseren Schliessung bezeichnet werden, die Formel

$$\left(W + \frac{w}{2}\right) J = - \left(C \frac{dJ}{dt} + c \frac{di}{dt}\right) + 2\nu P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} N_0$$

Nun ist „ $\frac{w}{2}$ “ der Widerstand des Ringes,

$W + \frac{w}{2} = W$ der Gesamtwiderstand der Schliessung,

$C + \frac{c}{2} = I$ der gesammte Selbst-Inductionscoefficient. Damit wird

$$I \frac{dJ}{dt} = -JW + 2\nu P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} N_0$$

*) Auch das vom „Ringstrom“ erzeugte magnetische Feld ruht im Raume, ändert sich aber mit der Zeit. Verfährt man bei Berechnung der daher rührenden elektromagnetischen Kraft in ähnlicher Weise, so wird man bloss zu einem mit $\frac{di}{dt}$ proportionalen Gliede, dem Selbst-Inductionscoefficienten der Ringhälfte, geführt, da die entsprechende Grösse N_0 , insofern sie vom Ringstrom allein herrührt, aus Symmetriegründen Null ist.

Soll ein Strom entstehen können, so muss „F(0)“ von Null verschieden sein, d. h. die Elektromagnete müssen bei Stromlosigkeit residualen Magnetismus besitzen.

Bei der als positiv vorausgesetzten Drehrichtung müssen die Magnete so bewickelt sein, dass „No“ positiv wird, falls der Strom anwachsen soll. Er wächst Anfangs (J=0) ziemlich schnell, später langsam, bis bei

$$W J = 2 \cdot \nu \cdot P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0$$

ein stationärer Zustand eintritt.

Das Anwachsen des Stromes hängt ausser gewiss, aus der Formel ersichtlichen Grössen hauptsächlich vom Selbst-Inductionscoefficienten ab, und zwar so, dass der Strom um so langsamer wächst und fällt, je grösser der erstere ist.

Die bei einer gegebenen Tourenzahl und einem gegebenen Gesamtwiderstand erreichbare Stromstärke lässt sich finden, wenn die Gleichung

$$\bar{W} J = 2 \cdot \nu \cdot P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0$$

nach J gelöst wird.

Alle hier geschriebenen Grössen lassen sich experimentell finden. \bar{N}_0 findet man, wenn an der Stelle $S = \frac{\pi}{2}$ um den Ring Drähte geschlungen und durch die Elektromagnete der Strom 1 geschickt wird, mit Hilfe des hierdurch inducirten Stromes.

Für verschiedene „J“ ist der Werth $\frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0$ ebenso zu bestimmen. Die Curve F(J) selbst muss jener Curve ähnlich sein, nach welcher der Magnetismus in einem Elektromagnete wächst. Man construirt nun über der Achse „x“ als Abscissen-Achse die Curve

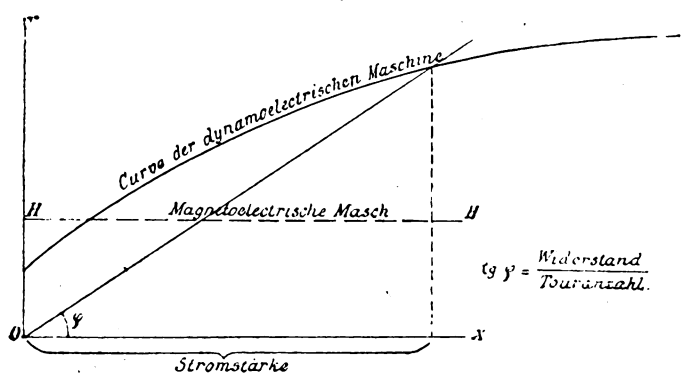
$$y = 2 P \cdot \frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0,$$

ferner eine durch den Coordinaten-Ursprung gehende Gerade

$$y = \frac{W}{\nu} \cdot J,$$

bestimme die Abscisse des Schnittpunktes beider Curven, so erhält man die einer gegebenen Touren-

Fig. 3.



zahl und einem gegebenen Gesamtwiderstand entsprechende Stromstärke (Fig. 3).

Die in Fig. 3 der Abscissen-Achse parallel gezogene Gerade HH ist die Curve, welche bei magnet. elektrischen Maschinen der Curve

$$2 P \frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0$$

entspricht. Eine nähere Discussion ist wohl überflüssig.

Um ein Beispiel zu rechnen, nehmen wir an, es sei bei einer magnetelektrischen Maschine der Mittelwerth der magnetischen Kraft im Ringe an der Stelle $\eta = \frac{\pi}{2}$ 100mal grösser als der Betrag der Horizontal-Componente zu Brünn, also = 20; $1 + 4 \pi k$ ist, weil k eine Zahl zwischen 32—45 ist, wenn der Mittelwerth $k=40$ gewählt wird, = 503 Einheiten. Man hat so

$$\frac{F(J)}{F(1)} \bar{N}_0 = 10000.$$

Die Fläche der Windungen sei $P = 10000 \text{ cm}^2, \nu = 10$.

Die elektromagnetische Kraft ist dann $20 \cdot 10^8$, d. h. 20 Volts.

Das Beispiel ist natürlich nur der Illustration wegen gewählt. Gerechnet wurde im cm. gr. sec. Maasse.

Bei dem Inductor von *Hefner-Alteneck*, der sich principiell aus dem *Gramme'schen* Ringe deduciren lässt, sind bloss die geometrischen Verhältnisse der Wickelung der Theorie ein wenig im Wege.

Die entwickelte Theorie setzt voraus, dass der Kern des Ringes, oder besser gesagt jeder Punkt desselben, den seiner Lage entsprechenden Magnetismus in voller Stärke und augenblicklich annimmt. Die Function F(J) müsste dann, anhebend von einem geringen Werthe F(0), Anfangs nach dem Gesetze einer geraden Linie wachsen, um schliesslich bei grossen Stromstärken constant zu werden. Aus Versuchs-Daten von *Frölich**) lässt sich nun zeigen, dass F(J) thatsächlich nach einem raschen Wachsen constant wird und bei weiter wachsender Stromstärke wieder abnimmt, wie dies die folgende Tabelle zeigt:

J in Ampère	5.6	22.6	34.4	44.1	53.1	60.0	66.7	73.5	79.1	83.7
F(J) in arbitr. Maasse	5.66	15.5	18.3	19.5	19.5	19.2	18.6	18.3	18.6	17.4
Tourenzahl per Min.	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690

Die Ursache der Abnahme von F(J), die bei der Tourenzahl 390 beginnt, liegt offenbar darin, dass bei wachsender Geschwindigkeit der Kern nicht vollständig magnetisch wird, und es ist leicht begreiflich, dass bei einer gewissen grossen Tourenzahl die elektromotorische Kraft ein Maximum erreichen muss. Die Tourenzahl darf also auch aus diesem Grunde nicht beliebig gross gemacht werden.

Die statischen Vertheilungs-Gesetze werden bei grossen Tourenzahlen unbrauchbar, und eine für solche Fälle gültige Theorie der Dynamomaschinen ist vorderhand noch nicht zu geben, da man die Gesetze der Magnet-Induction in rasch bewegten Eisenkernen nicht kennt.

*) *Graetz*, Elektrizität, pag. 205.

Hedges' Patent Cut Outs and Switches with fusible safety plugs.

By *Kellingworth Hedges* of Westminster.

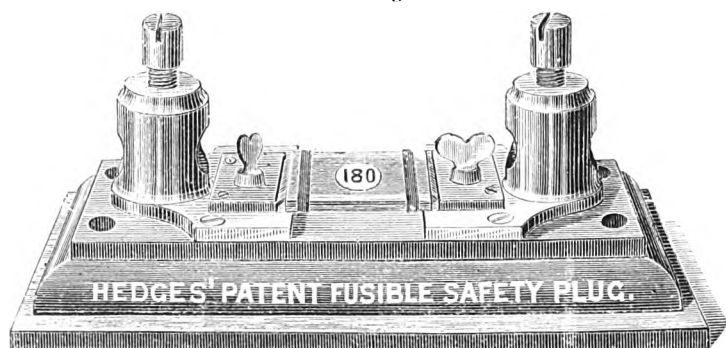
(Katalog-Nr. 78 und 408.)

The extension of the use of electricity as an illuminant is not entirely unattended with danger; but it has this advantage over its rival gas, in that a few simple precautions are all that are necessary to render its use perfectly safe. The principal risk is that from fire caused by the overheating of the wires, either from their being badly proportioned, or by turning on accidentally a stronger current than they are designed to carry.

The English Committee appointed to consider the Fire Risks from Electric Lighting, in their Rules, which have been very carefully drawn up, state that „there should be in connection with the circuit a safety fuse constructed of easily fusible metal, which would be melted if the current attain any undue magnitude, and would thus cause the circuit to be broken;“ also that „changes of circuit, from a larger to a smaller conductor, should be sufficiently protected with suitable safety fuses, so that no portion of the conductor should ever be allowed to attain a temperature exceeding 150° Fahrenheit.“

The ordinary form of fuse as used by *Edison* and others for powerful currents consists of a bar of lead or alloy inserted in the circuit. This plan is attended with many disadvantages common to all fuses containing a mass of metal, which are very uncertain in action, and must be worked at not more than a quarter of their melting point. The rupture of a solid rod also constitutes an element of danger by scattering the molten metal in all directions.

Fig. 1.

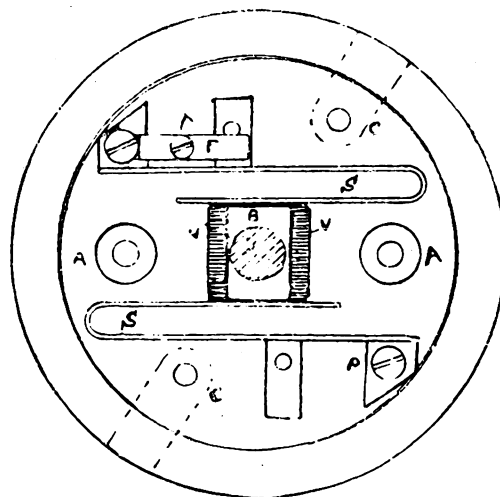


The improved form of Cut Out and Safety Fuse which is illustrated above, consists of one or more strips of foil composed of a particular alloy, which is found to best resist the disintegrating action of the current. For small currents only one strip is used, but for larger several strips are placed together between layers of mica, and are built up like the leaves of a book, the ends being connected to the terminals as shown. When the current exceeds the amount which can be carried safely the foil is ruptured through the centre, but the mica itself is not injured, and can be used over again.

The mica prevents the metal being thrown about and equalises the heat, so that it is quite possible to test a number of fuses, and find them all to melt within two per cent. of each other. These Cut Outs are very largely used, and have been passed by the Fire Insurance Companies. Fifty, arranged to give way with a current of 60, and also some for 120 ampères, have been employed in the new Law Courts, London, since the opening. They are all largely used for installations with secondary batteries, where a sensitive Cut Out prevents the current being discharged in a reverse direction through the dynamo. The number on the mica indicates at what current the fuse will be ruptured; as shown, it would be at 180 ampères.

A duplex form of Cut Out, is also exhibited, which admits of the spare Mica foil being instantaneously substituted for that ruptured; this has been specially designed for use in the distributing boxes of Electric-Mains.

Fig. 2.



As for small currents this form of Cut Out would be too expensive, I have exhibited several other designs, suitable for one to twenty lamps. — The illustration of one of these is given at Fig. 2 which is the plan of a switch suitable for a few incandescent light and is so constructed that the contact cannot be partially made so as to cause an arc to be formed. B is a metal block faced on two sides with the Insulator V. V. — S. S. are Flexible Springs which instantly cause the contact to be made or broken on the button or handle being turned. — C. C. are holes through which wires are led on one side to the Fusible Safety Plug F on the other to the contact screw P. — A. A. are holes for fastening to the wall; the safety plug here consists of a strip of Albo metal fastened to a small piece of mica. These Cut Outs and Switches are fitted throughout the installation of the United States Electric-Lighting Company in the exhibition and are also adopted by the International Brush Company.

Die hydrometrischen Flügel (Stromgeschwindigkeitsmesser).

Von Professor Dr. A. R. Harlacher in Prag.

(Kat.-Nr. 327.)

Die Hauptmerkmale dieser Apparate gegenüber dem bisher gebräuchlichen *Woltmann'schen* Flügel sind:

1. Die Befestigung und verticale Verschiebung des Flügels an einer feststehenden Stange und

2. die Bestimmung der Anzahl von Flügelumdrehungen durch elektrische Uebertragung, in der Weise, dass das Instrument während einer ganzen Messungsperiode unter Wasser bleiben kann.

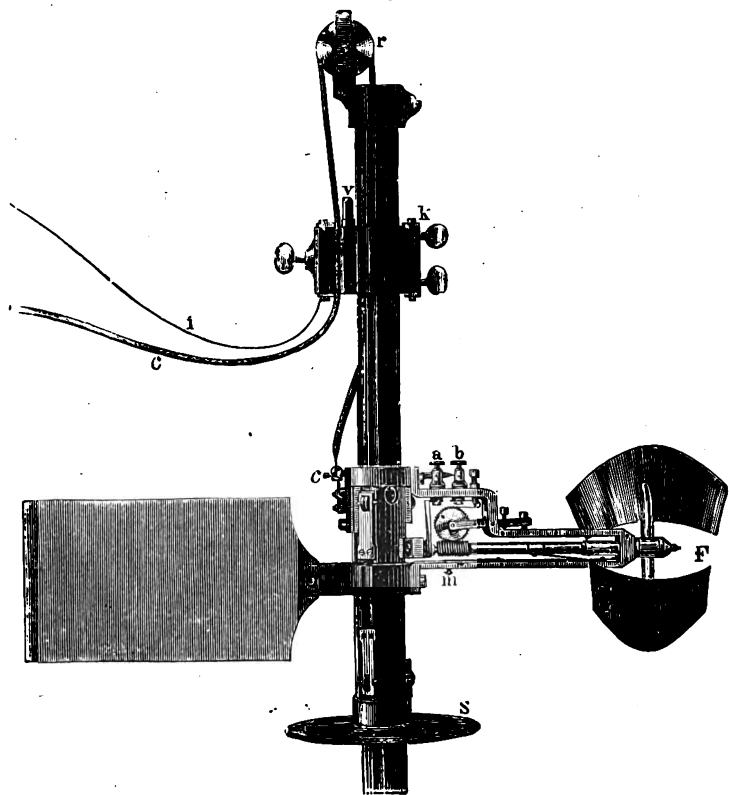
Durch diese beiden wesentlichen Verbesserungen ist es möglich, die Messungen in viel kürzerer Zeit und mit grösserer Genauigkeit auszuführen als bisher.

Die elektrische Uebertragung der Umdrehungen kann bei diesen Instrumenten auf zweierlei Arten erfolgen, nämlich:

a) Durch eine elektrische Contactvorrichtung wird nach je 50 Flügelumdrehungen ein Glockensignal gegeben; mit Hilfe eines Chronoskops ist es hierdurch möglich, bis auf eine Fünftel-Secunde genau die Zeit zu bestimmen, innerhalb welcher der Flügel 50 oder ein vielfaches von 50 Umdrehungen gemacht hat.

b) Durch eine andere Contactvorrichtung, die bei jeder einzelnen Umdrehung der Flügelwelle den elektrischen Strom schliesst und unterbricht, kann die Anzahl der Umdrehungen in einem bestimmten Zeitraum (z. B. 1, 2, 5 Minuten) abgelesen werden, wenn statt der Glocke ein elektrischer Tourenzähler (Fig. 2 T) in den Stromkreis eingeschaltet wird.

Fig. 1.

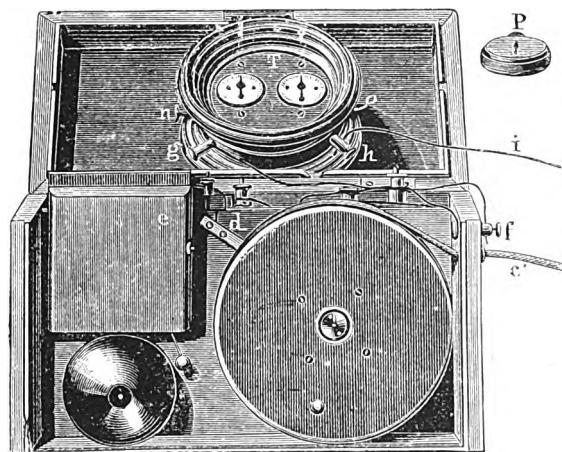


Uebergend auf die einzelnen Constructionen des Flügels und der Nebenbestandtheile beginnen wir mit dem unter Fig. 1, 2 und 3 in einem Fünftel der natürlichen Grösse abgebildeten Instrument, welches für beide eben erwähnten Messungsmethoden, mit Glocke und Tourenzähler eingerichtet, und namentlich für Messungen in grösseren Flüssen geeignet ist.

Eine eiserne, 4 Meter lange hohle Stange von rundem Querschnitt (32 mm Durchmesser) ist der ganzen Länge nach mit einer 5 mm breiten Nuth, die dem Instrument die Führung giebt, sowie am unteren Ende mit einer eisernen Spitze versehen. Die Hülse des Instruments trägt 2 feststehende und 4 federnde Laufrollen,

mittelt deren sich das Instrument leicht und ohne Spielraum auf- und abbewegen lässt. Mit der Hülse ist ein Haken fest verbunden, der durch die Nuth in das Innere der Stange reicht. In diesem Haken wird ein Seil eingehängt, das am oberen Ende der Stange über eine Rolle geleitet wird und durch Anziehen oder Nachlassen zur verticalen Bewegung des Flügels und zum Festhalten desselben in einer bestimmten Höhenlage dient. Damit beim Hinablassen des Instruments bis auf den Grund die Flügelschaufeln nicht beschädigt werden, ist am unteren Ende der Hülse eine durchbrochene Scheibe S befestigt, die zuerst den Boden berührt und ein weiteres Hinabsinken verhindert.

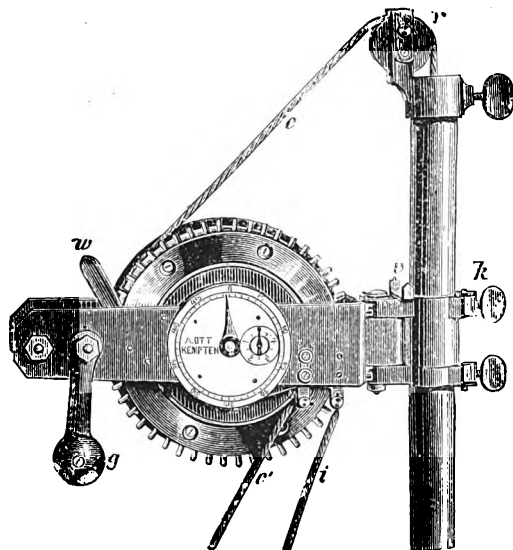
Fig 2.



Die Flügelachse ist an beiden Enden in Achatstein gelagert, wodurch die Reibung auf ein Minimum reducirt wird. Die Form der zwei Flügelschaufeln ist diejenige einer Schraubenfläche von 15 cm äusserem, 5 cm innerem Durchmesser und 30 cm Ganghöhe. Der Drehungswinkel einer Schaufel ist 120 Grad.

Am hinteren Ende trägt die Flügelwelle eine Schraube ohne Ende, in welche ein Zahnradchen mit 50 Zähnen eingreift, über diesem Zahnradchen, jedoch dasselbe nicht berührend, ist eine schwache Feder derart befestigt, dass sie mit der Klemme b metallisch verbunden, vom übrigen Körper aber durch Kautschukunterlagen isolirt ist. Das Zahnradchen trägt auf einer Seitenfläche einen Platinstift, der in seiner höchsten Lage die Feder berührt und dadurch Stromschluss herstellt.

Fig. 3.



Hinter der Schraube ohne Ende sitzt an der Welle noch ein cylindrisches Ansatzstück, das zur Hälfte mit Platin und zur Hälfte mit Kautschuk belegt ist, und über welchem eine schwache Contactfeder, die mit der Klemme a in Verbindung steht, beständig schleift und hierdurch bei der Berührung des Platin Stromschluss, bei Berührung des Kautschuk Stromunterbrechung herstellt.

Da die Flügelwelle in Achatstein läuft und somit mit dem Instrumentenkörper nicht in sicherer metallischer Verbindung steht, ist zur Herstellung dieser Verbindung noch eine sehr schwache Feder angebracht, die am Körper befestigt ist und die Welle fortwährend berührt. Die Welle sammt Zahnrad und Contactfedern ist durch einen Blechmantel, von dem sich ein Theil aufklappen lässt, vor Beschädigung geschützt; der Verschluss ist jedoch nicht so dicht, dass das Wasser keinen Zutritt hätte, dieser Umstand ist aber der sicheren elektrischen Zeichengebung durchaus nicht hinderlich.

Die Klemme k wird an der Stange mit 2 Flügelschrauben in bequemer Höhenlage befestigt, eine dritte Schraube dient zum Festklemmen des den Flügel tragenden Seiles, v ist ein einfaches Diopter, mittelst dessen die Stange vor dem Feststossen in der Flusssohle in eine solche Lage gebracht wird, dass die Flügelachse dem Stromstrich parallel ist.

Als Batterie für den elektrischen Strom dienen 2—3 Leclanché oder Braunsteincylinder-Elemente, die mit dem einfachen Läutewerk und einer Trommel zum Aufwickeln des Seiles in einem besonderen Kasten verpackt sind.

Der elektrische Tourenzähler, Fig. 2 T, besteht der Hauptsache nach aus einem Elektromagnet mit Anker und aus einem Uhrwerk, das mit dem Anker in Verbindung steht. Bei g und h werden die Leitungsdrähte eingeschaltet, n ist eine Schraube zum Reguliren der Abreissfeder des Ankers, o ein Hebel zur Arretirung und Ingangsetzung des Apparates, bei jedem Stromschluss, also bei jeder Flügelumdrehung zieht der Elektromagnet den Anker an, sobald der Strom unterbrochen wird, reisst die Feder den Anker wieder los und der Zeiger am ersten Zifferblatt wird dadurch um einen Strich vorwärts bewegt. Hat dieser Zeiger eine ganze Umdrehung (gleich 100 Flügeltouren) gemacht, so ist der Zeiger des zweiten Blattes um einen Theilstrich vorwärts gegangen. Je nach der Anzahl der Striche des zweiten Zifferblattes können auf diese Weise 1000, 2500 oder 10.000 Umdrehungen abgelesen werden.

Die elektrische Verbindung des Flügels mit der Batterie geschieht auf folgende Weise:

a) Wenn die Glocke eingeschaltet ist und nach je 50 Umdrehungen ein Signal geben soll.

Das Aufhängeseil ist zugleich Leitungsdraht, es besteht aus mehreren dünnen biegsamen Kupferdrähten, die mit Guttapercha und getheertem Hanf umspinnen sind. Der Strom nimmt seinen Weg von der Batterie zur Klemme f, von f durch einen eingeschalteten Draht i zur Klemme k, von dieser an der Stange abwärts in den Hauptkörper des Instruments und damit auch in den Platinstift, der am Zahnradchen befestigt ist; sobald durch Drehung des Radchens der Stift die Contactfeder über demselben berührt, geht der Strom durch diese Feder in die Klemme b, dann durch ein kurzes Stück Leitungsdraht in das isolirte Klemmstück c. Bei c ist das Ende des Hängeseils befestigt; dasselbe geht durch den Schlitz in das Innere der Röhre, bildet hier eine Schlinge, die im Aufhängeseil des Instruments eingehängt ist, geht dann in die Höhe über die Rolle r zur Klemme k und von hier zum Batteriekasten. Der Strom nimmt seinen Weg durch das ganze Kabel in das Messingstück d und von hier durch die Glocke zur Batterie zurück. Die Glocke ertönt so lang, als der Strom geschlossen ist, sobald durch weiteres Drehen des Zahnrades die Berührung des Stiftes mit der Contactfeder aufhört, ist der Strom unterbrochen und die Glocke hört auf zu läuten.

b) Wenn jede einzelne Flügelumdrehung mit dem Tourenzähler gezählt werden soll, so wird die Verbindung in folgender Weise hergestellt:

Die Glocke wird ausgeschaltet und statt derselben zwischen die Klemmen f und k der Tourenzähler eingeschaltet, indem man f mit g und h mit k verbindet; das Ende des Kabels c wird von c aus mit der Klemme a in Verbindung gebracht. Die Contactfeder an dieser Klemme bewirkt den Stromschluss und Unterbrechung bei jeder Umdrehung der Welle.

Die jeweilige Tiefe des Apparates kann sehr bequem mittelst einer Vorrichtung gemessen werden, welche Figur 3 darstellt, und die unmittelbar verständlich ist. Es können hier die Stromgeschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen in continuo abgemessen werden.

Die Aufstellung des Apparates ergibt sich aus der Zeichnung ganz deutlich; da am Instrument selbst keine Arretir- oder Bremsvorrichtung angebracht ist, so bewegen sich die Flügel fortwährend, sobald sie sich in fließendem Wasser befinden; ist die Glocke eingeschaltet, so hat man weiter nichts nöthig, als die Zeit zu beobachten, innerhalb welcher diese Glockensignale aufeinander folgen. Bei eingeschaltetem Tourenzähler wird man zuerst mit dem Hebel o den Strom unterbrochen halten und den Stand der Zeiger am Tourenzähler ablesen, das Chronoskop P wird auf o eingestellt und dann gleichzeitig Tourenzähler und Chronoskop in Thätigkeit gesetzt; nach Verlauf von einer oder mehrerer Minuten werden beide wieder gleichzeitig arretirt und zum Stillstand gebracht. Die Ablesung am Tourenzähler ergibt direct die Anzahl der Umdrehungen.

Eine weitere Vervollständigung der Einrichtung, wie sie bisher beschrieben wurde, bilden die sogenannten Registrir-Apparate. Bei der Methode der mechanischen Integration kommen drei verschiedene Beobachtungs-Resultate in Betracht, nämlich die Anzahl der Umdrehungen, die Wassertiefe und die Zeitdauer einer Messung. Da diese Methode hauptsächlich dann in Anwendung kommen wird, wenn es sich darum handelt, umfangreiche Messungen in kürzester Zeit und mit möglichster Sicherheit und Genauigkeit auszuführen, so können zur Erreichung dieses Zieles weitere Hilfsapparate in Anwendung kommen, es ist dies erstens die Einschaltung eines zweiten Tourenzählers zur Beobachtung der Wassertiefe. Durch eine einfache Vorrichtung an der Trommel und durch Anwendung einer zweiten Batterie kann die durchlaufene Wassersäule, in Centimetern ausgedrückt, auf den Tourenzähler übertragen werden; bei jedem Centimeter Senkung oder Hebung des Flügels erfolgt ein elektrischer Contact und damit die Vorwärtsbewegung des Zeigers um einen Strich. Zum gleichen Zweck kann statt dieses zweiten Tourenzählers auch ein *Morse*-Apparat (Farbschreiber) eingeschaltet werden, der dann die Verticalbewegung auf dem Papier registrirt. Selbstverständlich kann ein solcher Farbschreiber auch für die Registrirung der Flügelumdrehungen in Anwendung gebracht werden, in diesem Falle ist es aber besser, einen *Morse*-Apparat zu verwenden, der zwei Elektromagnete und zwei Farberädchen oder Schreibfedern besitzt, diese registriren dann auf einem Papierstreifen nebeneinander die Verticalbewegung und die Flügelumdrehungen. Beabsichtigt man ausserdem noch die Beobachtung der Zeit unabhängig vom Chronoskop zu machen, so ist das möglich durch Anwendung eines Chronographen statt des *Morse*-Apparates. Beim Chronographen nämlich die Länge des abgewickelten Papierstreifens der Zeitdauer dieser Abwicklung direct proportional; indem man einen solchen Papierstreifen, auf dem die Anzahl der Umdrehungen und die Verticalbewegung registrirt sind, mit dem Maassstab misst, erhält man direct die Zeit, innerhalb welcher diese Bewegungen erfolgt sind. Man kann noch etwas weiter gehen und den Chronographen so einrichten, dass auch die Zeit registrirt wird; der Chronograph wird hierbei mit einem dritten Elektromagnet sammt Schreibfeder versehen und mit einer Pendeluhr, die jede Secunde einen elektrischen Contact vermittelt, in Verbindung gebracht.

Wegen des verhältnissmässig hohen Preises eines solchen Chronographen wird derselbe nur in seltenen Fällen zur Anwendung kommen, ebenso sind der *Morse*-Apparat, die Trommel und auch der Tourenzähler Hilfsmittel, die unter Umständen, da wo es sich um geringe Wassertiefen und Geschwindigkeiten handelt, ganz gut entbehrlich sind. In vielen Fällen handelt es sich darum, ein Instrument zu besitzen, das bei möglichst compendiöser Form und billigen Preis schnelle und zuverlässige Messungen in kleinen Gewässern, Canälen etc. etc. ermöglicht. Hierzu eignet sich am Besten ein Glockenapparat mit Zeichengebung nach je 50 Umdrehungen, der in kleineren Dimensionen gehalten ist, und entweder mit einem Hängeseil an der Stange auf und ab bewegt, oder durch Klemmringe in der gewünschten Höhenlage an derselben befestigt wird. Die Achse läuft hier ebenfalls in Achatstein und lässt sich zum Reinigen bequem aus der Hülse herausnehmen, Läutewerk und Batterie sind ebenfalls sehr compendiös, so dass der ganze Apparat exclusive der Stange, die in zwei Theile zerlegbar ist, in einem Kästchen von $56 \times 17 \times 14$ cm äusserer Dimension Platz hat.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 19. September	146853	186412	333265
Donnerstag, 20. Sept. { Tags . .	2007	893	2900
{ Abends .	5743	6284	12027
Freitag, 21. Sept. . . { Tags . .	1225	512	1737
{ Abends .	2232	1291	3523
Samstag, 22. Sept. . . { Tags . .	1420	627	2047
{ Abends .	5539	5658	11197
Sonntag, 23. Sept. . . { Tags . .	2725	1416	4141
{ Abends .	5450	6597	12047
Montag, 24. Sept. . . { Tags . .	1875	690	2565
{ Abends .	5401	5160	10561
Dienstag, 25. Sept. . . { Tags . .	1383	395	1778
{ Abends .	4253	2642	6895
Mittwoch, 26. Sept. . { Tags . .	1747	539	2286
{ Abends .	4998	4096	9094
Zusammen bis 26. September	192851	223212	416063

Was nicht leicht irgend einer Fachausstellung gelingt, die grosse Masse anzuziehen, die Elektrische Ausstellung hat es zu Wege gebracht, am Abend eine Besucherzahl zu erreichen, die zur Tagesfrequenz in keinem Verhältnisse steht. Und was hat dieses Wunder bewirkt? Als Antwort darauf könnte man sagen, dass es wohl einerseits der eigenthümliche fortschrittliche Reiz ist, welcher einem von elektrischer Lichtfülle durchwegten Raume anhaftet und den der nicht sachkundige Gast in seiner Totalität auf sich wirken lässt, wie zauberische Phänomene, ohne sich um die treibenden Kräfte zu kümmern; anderseits aber, und dies ist wohl die näher liegende Erklärung, haben die sich immer gern amüsirenden Wiener in stiller Uebereinkunft ein Rendezvous geschaffen, das an seltsamen, prickelnden Zuthaten wohl mehr bietet als irgend ein anderes. — Und die Bedingungen sind wirklich in Hülle und Fülle da, ein reger Corso um die nunmehr auch einen armdicken Wasserstrahl bis zur Höhe der Galerie aufwerfende Fontaine, eine splendide Beleuchtung, welche jeden Toilettekniff zur Geltung bringt, ein fortwährendes Promeniren und Conversiren bei den Klängen einer Militärkapelle und unter dem Geklingel der Signalapparate, und dieser imposante Corso, begrenzt von einer stylvollen Staffage, welche durch die künstlichen Gartenanlagen, das Buffet und die aufgestellten mythologischen Figuren gebildet wird — braucht es noch weiterer Bedingungen, um die Rotunde des Abends zu einem internationalen Sammelplatz Jener zu machen, welche nicht ganz von sachlichem Interesse geleitet, in erster Linie ein geselliges Vergnügen haben wollen? Und schliesslich schleicht sich doch der Geist der Sache bei diesen Indifferenten ein, sie werden sich später der praktischen Anwendung der Elektrizität nur deshalb nicht entgegensetzen, weil der Gesamteindruck unauslöschlich in ihren Sinnen ist, und so wird diese Fachausstellung auch bei diesen Leuten einen relativen Erfolg aufzuweisen haben.

Populär-wissenschaftliche Vorträge. Am Donnerstag, den 20. September, sprach Professor C. W. Zenger von der technischen Hochschule in Prag im Auditions-Saale der Ausstellung über „*Blitzschutz-Vorrichtungen*“, welches Thema wohl nur Wenige in dem Grade beherrschen, wie dieser bekannte Forscher, der sich bereits seit einer Reihe von Jahren mit dem speciellen Studium der Blitzableiter befasste. Eine Reihe gelungenen, das Verständniss vermittelnder Experimente erfüllten ihren Zweck vollkommen, obwohl wir gerne einige derselben in grösserem Maassstabe ausgeführt gesehen hätten. Gleich am darauffolgenden Tage liess sich Professor Dr. Alois Handl, von der Universität in Czernowitz, über „*Das Wesen der Elektrizität*“ hören, welches er als eine „bisher nicht genau bekannte Form der Energie“ bezeichnete; zum besseren Verständniss des Letzteren führte er alle in der Natur vorkommenden bekannten Formen der Energie an und konnten sich die Zuhörer nach diesen Ausführungen am Schlusse des Vortrages sagen: „Wir

wissen noch nicht, was das Wesen der Elektrizität eigentlich ist.“ Am nächsten Abend war ein französischer Vortrag von M. Paul Samuel, dem Schüler und Vertreter Gaston Planté's auf der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien. In der dem Franzosen eigenen Weise — geist- und witzreich — verstand es der Vortragende ausgezeichnet, sein Thema „*Ueber die Arbeiten Gaston Planté's*“, betreffend die Aufspeicherung und Transformation elektrischer Ströme“, dem in grosser Anzahl erschienenen Auditorium klar zu machen und erntete er auch dafür den gerne gespendeten reichsten Beifall.

Diese populär-wissenschaftlichen Vorträge erfreuen sich meist eines ziemlich grossen Zuhörerkreises und ist es nur sehr zu beklagen, dass in der Organisation derselben nicht besser zu Werke gegangen wird. Drei Vorträge gleich hintereinander — sodann eine Pause von vier oder mehr Tagen — das ist die Eintheilung, welche einer regelmässigen, methodischen Aufeinanderfolge der Vorträge vorgezogen wird. Es zeigt sich auch da, wie in tausend anderen Fällen, dass den leitenden Kreisen in der Rotunde allzu sehr der jeweilige Bericht ihres Obercassiers am Herzen liegt.

Technisch-wissenschaftliche Commission. Am 18. September fand die constituirende Sitzung der III. Section der technisch-wissenschaftlichen Commission für Dynamomaschinen, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung statt. Zum Vorsitzenden derselben wurde Prof. Dr. Küttler aus Darmstadt, zu seinem Stellvertreter Major Prof. v. Obermayer aus Wien und zum Schriftführer Prof. Dr. Voit aus München gewählt. Hierauf hielt Prof. Voit einen Vortrag über die in Aussicht genommenen photometrischen Messungsmethoden und über die denselben zu Grunde gelegten Einheiten und zwar vorläufig mit besonderer Rücksicht auf Incandescenzlampen. Es wurden dann zwei besondere Subcomités eingesetzt; das erste mit dem Obmann Prof. v. Obermayer für elektrische, das zweite mit dem Obmann Prof. Voit für photometrische Messungen.

In einer am 21. d. M. unter dem Vorsitze des Herrn Prof. v. Hauffe abgehaltenen Sitzung der II. Section für Motoren, allgemeines Maschinenwesen, welches sich wie die meisten anderen Sectionen in den letzten Tagen constituirt hatte, wurde die Frage der Aichung der Messinstrumente und Apparate beraten und beschlossen, dass dieselbe zuerst von den einzelnen Subcomités vorgenommen und, wenn diese Prüfung fertig, eine Nachaichung durch besonders dazu designirte Mitglieder der Section Platz greifen solle.

Es wurde ferner der Zusammenhang der dynamometrischen Messungen an Dynamomaschinen mit den elektrischen Messungen der III. Section, sowie der Zusammenhang der Indicator- und Wasserdampfmessungen eingehend erörtert und als richtig erkannt, auch den Dampfverbrauch der schnell laufenden kleinen Dampfmaschinen zu ermitteln; es werden daher diese, an verschiedenen Punkten in der Ausstellung befindlichen und aus der Hauptrohrleitung gespeisten Motoren zum Zwecke der Versuche nach einander auf einem bestimmten Platze aufgestellt und durch einen einzigen Kessel allein mit Dampf versehen werden.

Eine für die Anwendung der Elektrizität in der Zukunft bedeutungsvolle Sitzung war diejenige der III. Section vom 24. September. Die verschiedenen elektrischen Ausstellungen und elektrotechnischen Versuche, sowie die vielen isolirten Anlagen für elektrische Beleuchtung, welche in grösseren Fabriken, in Theatern, Restaurants u. s. w. bisher ausgeführt wurden, haben zur Genüge gezeigt, welche Vortheile das elektrische Licht bietet, und es wäre nun gewiss an der Zeit, dass diese Vortheile nicht nur demjenigen geboten würden, dessen bedeutender Lichtconsum die Aufstellung eigener Maschinen gestattet, sondern dass dieselben der gesamten Bevölkerung zu Theil werden möchten; vor Allem aber wäre es wünschenswerth, dass zur Hebung der Gesamt-Industrie den Kleingewerbetreibenden sobald als möglich durch die elektrischen Motoren billige, sichere und im Betriebe einfache Arbeitsmaschinen zur Verfügung gestellt würden. Der gegenwärtige Stand der Elektrotechnik gestattet es den elektrotechnischen Etablissements nun allerdings, den oben erwähnten wohlberechtigten Wünschen durch Errichtung von Centralstationen, wie solche in Amerika bereits in

jeder grösseren Stadt bestehen, nachzukommen, doch ist zu einer derartigen Lieferung von Elektrizität die Genehmigung der Behörden erforderlich, und diese wurde, so sehr man auch die Vortheile der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung erkannte und schätzte, doch gewöhnlich und wohl auch mit Recht verweigert oder auf spätere Zeiten verschoben, da bisher noch in keinem Staate — mit Ausnahme von England — Gesetze und Verordnungen existiren, welche die Gemeinden bei Abschluss von Verträgen leiten, und die Bevölkerung vor den Gefahren schlecht installirter elektrischer Anlagen sichern.

Um nun für diese neue, von Nichtfachmännern wenig gekannte Industrie praktische Vorschriften erlassen zu können, welche den Interessen der Bevölkerung, ohne die Fortentwicklung der Elektrotechnik zu hemmen, entsprechen, dürfte es den verschiedenen Regierungen sicherlich erwünscht sein, wenn Gelehrte und Fachmänner Aufschlüsse über die von ihnen gemachten Erfahrungen geben würden. Es brachte deshalb der königl. bayerische Oberbau-*rath Seibert*, unterstützt von dem Herrn Ingenieur *Oscar v. Miller*, in Anregung, es möge während der Internationalen Elektrischen Ausstellung, welche die hervorragendsten Elektriker aus allen Ländern in Wien versammelt, die günstige Gelegenheit benützt werden, um eine *Internationale Commission* zur Besprechung von Grundsätzen, welche den Gesetzen und Verordnungen für elektrotechnische Unternehmungen zu Grunde gelegt werden könnten, zu berufen. — Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, wurde hierauf von den oben genannten Delegirten der formelle Antrag gestellt, es möge die wissenschaftliche Commission sich mit dieser Frage beschäftigen und die nöthigen Schritte zur fruchtbringenden Erledigung derselben einleiten. Die Wichtigkeit und den internationalen Charakter dieses Antrages begründete einer der Antragsteller, Herr Ingenieur *v. Miller*, indem er beispielsweise eine ganze Reihe von Fragepunkten vorlegte, welche Gegenstand eingehender Würdigung bilden würden.

Regierungsrath *v. Grimbarg* hob hervor, dass es nicht nur Aufgabe der wissenschaftlichen Commission sei, Prüfungen über Verlangen von Ausstellern vorzunehmen, sondern dass es auch zu den Zielen der wissenschaftlichen Commission gehöre, aus eigener Initiative allgemein wichtige Fragen aufzu stellen und zu lösen, und dass er den vorliegenden Antrag, ganz abgesehen von der sachlichen Wichtigkeit desselben, aus diesem Grunde mit lebhafter Freude begrüsse und wärmstens unterstütze. Was die geschäftliche Behandlung anbelangt, so proponirt er die Einsetzung eines besonderen Comités, welches bevollmächtigt werden soll, im Einverständniss mit dem Vorsitzenden der Section sich durch Zuwahl von Mitgliedern der anderen Sectionen und hervorragenden Fachmännern ausserhalb der Commission, insbesondere von Ausstellern, zu verstärken, und dessen Aufgabe es sein soll, den vollständigen Entwurf eines Regulativs, betreffend die Genehmigung, Durchführung und Ueberwachung elektrotechnischer Anlagen, auszuarbeiten. Sobald dies geschehen sein wird, empfehle er, sich an Se. Excellenz den Handelsminister mit der Bitte um Einsetzung einer grösseren Commission unter seinem Vorsitz und unter Zuziehung von rechtsverständigen und verwaltungsgesetzkundigen Personen zu wenden, damit der vorbereitete Entwurf eines Regulativs auch von denjenigen Gesichtspunkten aus, welche der wissenschaftlichen Commission ferne liegen, gehörig geprüft und eine nach allen Richtungen hin sorgsam erwogene Arbeit zu Stande gebracht werde, die später einer *einzuuberufenden internationalen Commission* als Grundlage dienen könnte. Diese Anträge wurden von den anwesenden Mitgliedern der Section einstimmig angenommen, und es wurde in dem angedeuteten Sinne ein Comité eingesetzt, welches bereits die-er Tage seine ebenso zeitgemässe als wichtige Arbeit begonnen hat.

Die Frequenz der elektrischen Eisenbahn hatte, wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist, am 24. September, also nach einem 28tägigen Betriebe, die Zahl von 100.000 zahlenden Personen schon überschritten und glauben wir derselben bis zum Schluss der Ausstellung eine doppelte Anzahl von Passagieren prophezeien zu können, nachdem ja alle vom Publikum direct benützbarren Ausstellungsobjecte sich eines nicht nur constanten,

sondern sogar steigenden Wohlwollens und Zuspruchs erfreuen. — Auf der elektrischen Bahn fuhren:

vom 28. August bis 18. September	75428 Personen
am 19. September	3650 „
„ 20. „	4908 „
„ 21. „	2204 „
„ 22. „	4250 „
„ 23. „	5363 „
„ 24. „	4442 „
„ 25. „	3234 „

In Summe bis 25. September . . . 103479 Personen.

Die elektrische Seilbahn. (Katalog-Nummern 500 und 55.)

Diese beiden Seilbahnen haben nur insofern mit der Elektrizität zu thun, als die zu ihrem Antriebe erforderliche Kraft mittelst elektrischer Motoren gewonnen wird. Die eine derselben, Katalog-Nr. 500, ist von der Leobersdorfer Maschinenfabrik und Eisengiesserei nach dem Systeme *Tentschert* erbaut, beruht auf dem Principe des doppelten Seiles und dient zur Förderung der zur Unterhaltung der zahlreichen Kesselfeuer nothwendigen Kohlen vom städtischen Lagerhause in die Rotunde. Seite 185 bringen wir eine Illustration dieser luftigen Bahn, auf der die mit Kohle beladenen Hunde mittelst Trag- und Zugseil über die elektrische Eisenbahn, über die zum Nordportale führende Strasse und über das Dach der Nordgalerie hinweg auf den im Kesselhause befindlichen Bremsthurm befördert werden. Die auf dem Bilde ersichtliche Brücke, auf welcher die Aufschrift „Drahtseilbahn“ angebracht ist, bezweckt die Sicherung der unter ihr durchführenden Strasse. Die Länge der Bahn beträgt 170 m, die Förderhöhe 18 m, Die Hunde werden mit circa 150 kgr Kohle beladen und bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von 1 m per Secunde. Das Tragseil (Doppelseil) besteht aus 19 spiralförmig gewundenen Drähten, das endlose Zugseil aus 6 Litzen zu je 7 Drähten; letzteres läuft über die beiden an den Endstationen der Bahn befindlichen horizontalen Seilscheiben, von denen die im Kesselhause befindliche mittelst Transmission und elektrischer Kraftübertragung angetrieben wird. Accumulatoren und Dynamomaschine sind im Inneren des Bremsthurmes placirt. Am Zugseil befinden sich in Intervallen von je 68 m Kluppen, in welche die Förderungsgefässe mittelst eigener Vorrichtungen eingreifen; auf dem Plateau des Bremsthurmes angelangt, werden Letztere selbstthätig ausgelöst, niedergelassen und entleert, während die leeren Gefässe auf der anderen Seite emporsteigen und auf der Parallelbahn wieder in das Lagerhaus gefördert werden.

Ohne uns auf eine Besprechung der Patentstreitigkeiten einzulassen, weisen wir noch auf das interessante Modell einer *Obach'schen* Drahtseilbahn hin (Katalog-Nr. 55), das gewöhnlich von zahlreichen Zuschauern umlagert ist. Ihre Einrichtung ist ähnlich der vorstehend beschriebenen; das Seil ohne Ende mit den Förderungsgefässen, das sich wieder um zwei horizontale Seilscheiben schlingt, wird von einem kleinen elektrischen Motor, den zwei *Grenet*-Elemente betreiben, in continuirlicher Bewegung erhalten.

Das System *Obach* empfiehlt sich besonders da, wo es gilt, Terrainschwierigkeiten zu überwinden, wie photographische Aufnahmen der vom Aussteller, Maschinenfabrikant *Ta. Obach* in Wien, erbauten Drahtseilbahn in Oistro (Südtirol) zeigen.

Inhalt.

- Eine elektrische Stadtbahn. (Kat.-Nr. 244.) Von Hedlinger.
- Ueber elektrische Heizung. (Mit 8 Illustrationen. — Kat.-Nr. 266.) Von Arthur Wilke.
- Notiz über die Theorie des Gramme'schen Ringes. (Mit 3 Illustrationen.) Von Dr. Franz Kolaček, Privatdocent in Brünn.
- Hedges' Patent Cut Outs and Switches with fusible safety plugs. (Mit 2 Illustrationen. — Kat.-Nr. 78 und 408.) By Kollingsworth Hedges of Westminster.
- Die hydrometrischen Flügel (Stromgeschwindigkeitsmesser). (Mit 3 Illustrationen. — Katalog-Nr. 327.) Von Prof. A. R. Harlachner in Prag.
- Notizen: Besuch der Ausstellung. — Populär-wissenschaftliche Vorträge. — Technisch-wissenschaftliche Commission. — Die Frequenz der elektrischen Eisenbahn. — Die elektrische Seilbahn (Katalog-Nummern 500 und 55).
- Illustrationen: Innere Rotunde (Nordost). — Theater-Foyer. — Die elektrische Seilbahn (Katalog-Nr. 500).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN's VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 13.

Wien, den 7. October 1883.

Nr. 13.

Humphry Davy.

Humphry Davy wurde am 17. December 1778 zu Penzance in Cornwall als der Sohn eines unbemittelten Xylographen geboren. Eine niedere Volksschule seines Geburtsortes bildete die erste Quelle, aus der sein wissensdurstiger Geist Nahrung zog. Nachdem er dort durch einige Jahre einen dürftigen Schulunterricht genossen hatte, brachte ihn sein Vater bei einem Chirurgen unter, in dessen Apotheke seine Neigung für Naturwissenschaft und insbesondere für die Chemie zu keimen begann. In der freien Zeit, über die er zu verfügen hatte, betrieb er mit rastlosem Eifer das Studium naturwissenschaftlicher Werke und moderner Sprachen. Bald begann sich auch seine materielle Lage zu verbessern; wohlwollende Freunde nahmen sich seiner an und verhalfen ihm zu einer seinem Wissen angemessenen Stellung als Chemiker in der Pneumatic-Institution, einer pneumatischen Curanstalt, die *Dr. Beddoes* im Jahre 1798 zu Bristol in das Leben gerufen hatte. Hier nahm er einen hervorragenden Antheil an der Unter-



suchung über die Verwendbarkeit verschiedener, kurz vorher entdeckter Gase zu Heilzwecken. Seine Abhandlungen über die Darstellung und Wirkung des Stickoxyduls, die im Jahre 1799 in der von *Dr. Beddoes* gegründeten Zeitschrift „Contributions

to physical and medical knowledge“ erschienen, lenkten zum erstenmale die Aufmerksamkeit des wissenschaftlichen Publikums auf den zwanzigjährigen Gelehrten. Noch vor Ablauf von zwei Jahren erhielt er durch die Empfehlung des Grafen *Runford* eine Berufung nach London als Professor der Chemie an die kurz vorher errichtete Royal Institution, woselbst seine Vorträge ungetheilten Beifall fanden. Eine ununterbrochene Reihe von scharfsinnigen Untersuchungen und glänzenden Entdeckungen kennzeichnen diese Periode seiner Wirksamkeit an der Royal Institution als

eine der fruchtbarsten, die je die Chemie zu verzeichnen hatte. Die Mitwelt hat die hervorragenden Verdienste *Davy's* um die Wissenschaft in ehrender Weise gewürdigt und belohnt; bereits 1811 wurde er in den Ritterstand erhoben und 1812 zum Baronet ernannt. Die Royal Society, der er seit seiner

Berufung nach London als reges Mitglied angehörte, erwählte ihn 1820 zu ihrem Präsidenten. Auch Frankreich anerkannte seine Bedeutung und sprach ihm, unbeirrt von den politischen Wirren der damaligen Zeit, einen Preis zu, wiewohl ihm der grosse Volta-Preis, den er ja sicherlich verdient hätte, niemals verliehen wurde.

Im Jahre 1813 legte *Davy* seine Professur nieder und verliess England, um den Continent zu bereisen. Der Aufenthalt in Italien (1818 bis 1820) gab ihm Anlass zu mehreren Untersuchungen eigener Art, wie über die Malerfarben an antiken Kunstwerken, über die Mittel, die herculanischen Handschriften in einen leserlichen Zustand zu versetzen u. s. w. Wieder nach England zurückgekehrt, verblieb er dort mit wenigen Unterbrechungen, bis ihn 1827 ein Schlaganfall zwang, seine Präsidentenstelle niederzulegen und neuerdings den Süden aufzusuchen, um seine angegriffene Gesundheit gänzlich herzustellen. Den Sommer 1828 brachte er in Laibach zu und oblag an den reizenden Weissenfelder Seen seiner Lieblingsbeschäftigung, dem Fischfange. Von Laibach ging er nach Rom, wo er im Jahre 1829 ernstlich erkrankte, und, getrieben von der Sehnsucht nach seinem Vaterlande, eiligst die Rückreise antrat. Allein schon in Genf endete der Tod am 30. Mai 1829 das Leben eines der ausgezeichnetsten Naturforscher unseres Jahrhunderts.

Das mächtige Werkzeug, dessen sich *Davy* bei der Mehrzahl seiner Untersuchungen mit so ausserordentlichem Erfolge bediente, war der galvanische Strom, dessen geheimnissvolle Kraft bald nach ihrem Bekanntwerden von den Gelehrten der damaligen Zeit mit besonderer Vorliebe im Dienste der Wissenschaft ausgebeutet wurde.

Insbesondere hatte *Davy* die Einwirkung des galvanischen Stromes auf chemische Verbindungen zum Gegenstand seiner Forschungen gemacht. Von den vielen glänzenden Errungenschaften auf diesem Gebiete möge hier vor Allem die Entdeckung der Zerlegbarkeit der Alkalien Erwähnung finden, welche für die Entwicklung der Chemie von hervorragender Wichtigkeit geworden ist. Mit Hilfe der *Volta'schen Säule* war es nämlich *Davy* im Jahre 1807 gelungen, die Alkalien und Erden, welche man für einfache Körper gehalten hatte, in Sauerstoff und ein bis dahin unbekanntes Metall zu zerlegen. Damit hatte *Davy* nicht bloss einen für die Theorie höchst wichtigen Punkt aufgeklärt, sondern auch in diesen Metallen, welche sich durch ihre ausserordentliche Verwandtschaft zum Sauerstoff auszeichnen, für viele Verbindungen neue, rein chemische Zerlegungsmittel gewonnen, welche alle früher angewendeten an Wirksamkeit weit übertrafen.

Davy war es ferner, der zuerst den Beweis lieferte, dass Chlor ein einfacher Körper sei, und damit reformirend in die ganze bisherige Anschauungsweise eingriff; ihm verdanken wir auch die Aufstellung einer elektrochemischen Theorie,

die zum Ausgangspunkte für mehrfache spätere Forschungen geworden ist. Seinem berühmten Schüler *Faraday*, dessen Lebensbild wir in Nr. 2 dieser Zeitschrift kennen gelernt haben, gebührt das Verdienst, die in grossen, allgemeinen Zügen gegebene Darstellung in klare, exacte Formen gebracht zu haben. Von den kleineren chemischen Arbeiten *Davy's* sind nennenswerth seine Forschungen über die Flamme und die Verbrennung überhaupt, die viel zur Berichtigung der Ansichten über diesen Process beitrugen, sowie die Untersuchungen über Schwefel, Phosphor, Chlor, Jod u. a., welche zur Entdeckung verschiedener neuer Substanzen, z. B. des schwer entzündlichen Phosphorwasserstoffgases und mehrerer Oxydationsstufen des Chlors führten.

Aber auch auf anderen Gebieten der Naturwissenschaft hat *Davy* eine rühmenswerthe Thätigkeit entfaltet und seinen Namen mit jedem wichtigen Fortschritte derselben in Verbindung gebracht.

Im Jahre 1821 operirte er mit einer Batterie aus 2000 Volta-Elementen. Die Kosten dieser Batterie wurden durch eine Privat-Subscription gedeckt. — *Davy* machte nämlich unmittelbar nach einer seiner glänzenden Vorlesungen den Versuch, die Mittel zu einer grossen Batterie sogleich an Ort und Stelle aufzubringen und es wurde der begeisternden Aufforderung in solchem Maasse nachgekommen, dass mancher dankbare Zuhörer diese Gelegenheit nicht mehr benützen konnte, um seinen Eifer für die Wissenschaft zu bethätigen. Er brachte die von Kohlencylindern gebildeten Pole zuerst in Berührung und entfernte dieselben dann vorsichtig von einander und sah so ein blendendes Licht zwischen denselben entstehen, das einen nach oben gewölbten Flammenbogen bildete, der erst erlosch, als die Polstücke 7 cm weit auseinander gerückt wurden. Damit ist *Davy* zum Entdecker des elektrischen Bogenlichtes geworden, das heute aus Tausenden sinnreich construirter Lampen auf das geschäftige Getriebe der Menschen niederstrahlt.

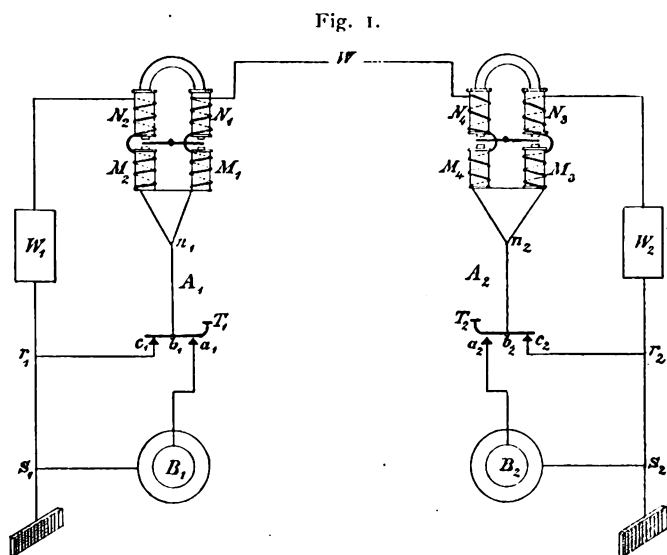
Noch ein werthvolles Geschenk verdanken wir dem edlen Streben des grossen Forschers, die Errungenschaften seines genialen Geistes zum Wohle des Vaterlandes und zum Nutzen und Frommen seiner Mitmenschen zu verwerthen, und das ist die nach ihm benannte Sicherheitslampe, mit welcher der Bergmann gefahrlos den Schacht betritt, in dem ein tückischer Feind auf ihn lauert, das schlagende Wetter, durch dessen verheerende Gewalt viele Hunderte seiner Berufsgenossen von einem jähen Tode ereilt worden sind.

Davy hat die Resultate seiner langjährigen, ausgezeichneten Forschungen, von denen hier nur ein geringer Theil Erwähnung gefunden hat, in einer Reihe von Abhandlungen und selbständigen Werken niedergelegt, die von seinem Bruder Dr. *John Davy* zu einer vollständigen Ausgabe gesammelt worden sind.

Dr. J. Schönach.

Telegraphen-Duplex nach „Brasseur et de Sussex“.

In der belgischen Abtheilung finden wir einen Telegraphen-Duplex ausgestellt, der wegen seiner Einfachheit einige Beachtung verdient. Derselbe ist nach den Angaben des betreffenden Bediensteten zwischen Brüssel und Ostende bereits eingeführt und arbeitet ohne Anstand. Durch Anbringen eines zweiten Elektromagneten über dem ursprünglichen Elektromagneten der Station lässt sich ein Apparat-System mit Leichtigkeit zur Doppel-Correspondenz herrichten, wie dies das nachstehende Schema zeigt.



Seien M_1, M_2, M_3, M_4 die Elektromagneten der beiden Stationen A_1 und A_2 , und N_1, N_2 , sowie N_3, N_4 hufeisenförmige Elektromagnete, welche über den ursprünglichen Elektromagneten mit gemeinschaftlichem Anker anzubringen sind, W_1 und W_2 zwei Rheostate mit entsprechenden Widerständen und T_1, T_2 zwei Tasten mit federndem Contact, der übrigens in gewissen Fällen entbehrlich ist. Nun ist leicht einzusehen, dass

1. die Linie im Ruhezustand stromfrei ist und auch keine Batterie in kurzem Schlusse steht.

2. Wird Taste T_1 gedrückt, so sendet B_1 einen Strom über a_1, b_1 nach n_1 , der sich dort verzweigt. Ein Theil des Stromes geht über M_2, N_2, W_1, r_1, S_1 nach B_1 zurück, der zweite Theil geht durch M_1, N_1 in die Linie und von dort in Station A_2 über $N_4, M_4, n_2, b_2, c_2, r_2, S_2$ zur Erde, beziehungsweise über S_1 nach B_1 zurück.

In A_1 wird die Wirkung dieser Ströme auf den gemeinschaftlichen Anker aufgehoben, d. h. das gegebene Zeichen ist am eigenen Apparat-Systeme nicht sichtbar. In A_2 hingegen summirt sich diese Wirkung auf der linken Seite, während von der rechten Seite keine Gegenwirkung stattfindet, und das in A_1 gegebene Zeichen wird in A_2 sichtbar. Dasselbe ist der Fall in umgekehrter Weise, wenn Taste T_2 gedrückt wird.

3. Beide Tasten werden gleichzeitig gedrückt. Der Zweigstrom von B_1 wird durch den ihm von B_2

entgegenkommenden Zweigstrom in seiner Wirkung auf M_1, N_1 vernichtet, und es wirkt nur der Zweigstrom der eigenen Linienbatterie, welche, wie vorhin, in kurzem Schlusse steht. Es bilden sich an den gegenüberstehenden Enden der äusseren Elektromagnete entgegengesetzte Magnetpole, während die inneren Elektromagnete M_1, N_1 und M_4, N_4 stromfrei bleiben, somit keine Gegenwirkung ausüben, und die Zeichen erscheinen in beiden Stationen zugleich.

4. Fall. In A_1 schwebt die Taste, während T_2 gedrückt ist. In diesem Falle geht der Strom aus B_2 wie beim Einfachsprechen nach A_1 , dort passiert er jedoch beide Elektromagnete in der Richtung N_1, M_1 (also von oben nach unten) und M_2, N_2 (somit von unten nach oben), was zur Folge hat, dass sich die beiderseitigen Wirkungen auf den gemeinsamen Anker der Elektromagnete summiren, und da der Strom über W_1, r_1, S_1 den Weg zur Erde findet und der negative Pol von B_2 auch zur Erde abgeleitet ist, so ist die Linie während des Schwebens des Ankers nicht unterbrochen.

Die Art des Doppelsprechens bedingt, dass B_1 und B_2 gleich stark sein müssen, weil nur in diesem Falle beim gleichzeitigen Niederdrücken der beiden Tasten kein Strom in den inneren Windungen circulirt, was jedenfalls ein schwacher Punkt des ganzen Systems ist. Ein Blick auf das Schema belehrt uns ferner, dass der gemeinschaftliche Anker der Elektromagnete beim Niederdrücken der Taste in der eigenen Station nur dann nicht angezogen wird, wenn die Stromstärke in den beiden Zweigen von n angefangen gleich, d. i. wenn die Widerstände nach beiden Richtungen gleich sind. Ist nun für A_1 die Stromstärke nach links

$$i = \frac{E}{W_1}$$

und nach rechts

$$i = \frac{E}{W + w},$$

wobei W der Widerstand der Leitung und w jener der Spulen N_4, M_4 ist und der Widerstand von N_1, M_1, N_2, M_2 als gleich in beiden Zweigen sowie der innere Widerstand der Batterie vernachlässigt wurde, so folgt aus obigen Gleichungen $W_1 = W + w$, d. h. der im Rheostaten zu stöpselnde Widerstand muss gleich sein dem äusseren Widerstande plus dem Widerstande des senkrecht übereinander stehenden Spulenpaares. Natürlich ist die Stromstärke, mit welcher der gemeinschaftliche Anker im 2. und 3. Falle angezogen wird, stets dieselbe. Der 2. Fall wurde soeben behandelt. Für den 3. Fall steht der Anker unter der Einwirkung der eigenen Linienbatterie in kurzem Schlusse, also

$$i_1 = \frac{E}{w_1} \text{ und } i_2 = \frac{E}{w_2}.$$

Nehmen wir der Einfachheit halber die Widerstände w der Spulen in A_1 und A_2 gleich, so folgt, weil $W_1 = W + w$ und $W_2 = W + w$ ist, dass auch

$W_1 = W_2$ gesetzt werden muss, und wir erhalten für i_1 und i_2 den obigen Werth

$$i = \frac{E}{w_1}.$$

Im vierten Falle haben wir

$$i_3 = \frac{E}{w + W + 2w + W_1} = \frac{E}{2(W_1 + w)},$$

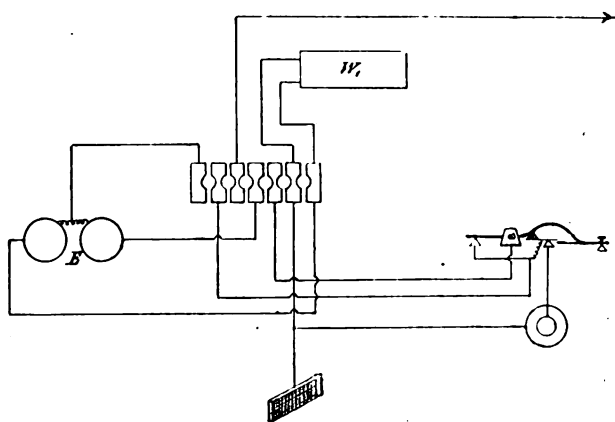
da sich jedoch die Wirkung auf den Anker in A_1 , wie oben angegeben wurde, verdoppelt, so müssten wir die rechte Seite der Gleichung mit 2 multipliciren und wir erhielten

$$i_3 = \frac{E}{W_1 + w},$$

d. i. eine im Verhältniss zum Widerstande der Spule geringere Wirkung als im 2. und 3. Falle.

Sind beide Tasten gedrückt, so geschieht das Zeichengeben durch die äusseren Elektromagnet-Windungen. Schwebt die Taste in Station A_1 so circulirt für einen Augenblick in den äusseren Windungen bei A_2 kein Strom, im nächsten Augenblick jedoch wirkt der Strom auf beide Spulen, und wenn die schwebende Taste den Ruhecontact erreicht hat, circulirt der Strom nur in der inneren Spule. Die Unzukömmlichkeiten dieses Stromwechsels haben die Erfinder durch den federnden Contact an der Taste zu eliminiren gesucht. Ob und in wie weit ihnen dies gelungen ist, müssten Versuche zeigen. Ich gebe hier zum Schlusse noch die schematische Verbindung der federnden Taste mit dem Wechsel und dem übrigen Apparatsysteme, die wohl einer weiteren Erläuterung nicht bedarf.

Fig 2.



Stehen die Stöpsel in den Klemmspalten 1, 3 und 5 (von links nach rechts gezählt), so ist das Apparatsystem zur Duplex-Correspondenz eingeschaltet, in 2, 4 und 6 hingegen zur einfachen Correspondenz. E sind die Elektromagnete und W_1 ist der Widerstandskasten. Die Möglichkeit des Unterbrechens während der Correspondenz und das Selbstcollationiren sind auch bei diesem Systeme ein frommer Wunsch geblieben.

O. Pilcz.

Ueber Blitzableiter-Constructionen *).

Von

Prof. K. W. Zenger.

Auf keinem Gebiete der Elektricitätslehre findet man bei dem rapiden Entwicklungsgange dieses Theiles der Physik so viel noch Unaufgeklärtes, Vages und Unbestimmtes, als in der Lehre von Zweck und Einrichtung der Blitzableiter.

Es dürfte nicht zu viel gesagt sein, wenn man seit *Franklin's* Entdeckung der Spitzenwirkung und ihrer Anwendung im Jahre 1740 zur Ableitung der atmosphärischen Elektricität, d. h. zur Einrichtung von Blitzschutzvorrichtungen den Fortschritt nur als einen sehr langsamen, mit der enormen Entwicklung der übrigen technischen Anwendungen der Elektricität kaum Schritt haltenden bezeichnet.

Wohl hat die Pariser Akademie der Wissenschaften vor sechs Decennien bereits eine stabile wissenschaftliche Commission ernannt, welche alle diesbezüglich auftauchenden Fragen zu beantworten und auf Grund der bis dahin gemachten Erfahrungen ein Schema, eine Vorschrift für die zweckmässige Anlage von Blitzableitern zu entwerfen die Aufgabe hatte.

Diese Vorschriften culminirten in dem Satze, dass eine Auffangstange die vierfache Höhe derjenigen horizontalen Kreisfläche haben müsse, welche geschützt werden solle, ein Resultat, das bloss auf Empirie beruht und einer theoretischen Begründung vollkommen entbehrt.

Und so sehen wir denn tagtäglich, dass namentlich hochgelegene Bauobjecte, Thürme und Gegenden von gewisser Formation, wie z. B. in Australien langgestreckte, durch Sonnenbrand ausgedörrte vegetationslose Ebenen und die in ihnen gelegenen Bauobjecte trotz Blitzableiteranlagen sorgfältigster Construction in aussergewöhnlicher Weise von Blitzschlägen heimgesucht werden.

Die Akademie hat wohl im Verlaufe der Zeit Zusätze zu diesen Vorschriften gemacht, z. B. gesagt, bei Thürmen könne der horizontale Schutzkreis zum Durchmesser nur dreimal die Höhe der Auffangstange erhalten, allein auch dies ist keinesfalls eine Präcisirung der Frage.

Die gewöhnlich aus einem Eisenstabe oder einer konischen Eisenröhre aus dickem Eisenblech gefertigte Stange soll nach dieser Vorschrift in einer Spitze enden, die aus vergoldetem Kupfer gefertigt und einen Winkel von höchstens 20° am Ende haben soll. Allein auch dieses ist nur eine vage Angabe, die schon wegen der verschiedenen Leitungsfähigkeit der zu Spitzen oft verwendeten anderweitigen Metalle, wie Silber und namentlich Platin nicht als allgemein gültig anerkannt werden kann, ohne dass für diesen Fall theoretisch oder empirisch begründete Vorschriften vorlägen.

*) Prof. K. W. Zenger hielt bekanntlich am 20. September über denselben Gegenstand eine mit grösstem Beifalle aufgenommene Vorlesung im Theatersaale der Rotunde. (Siehe Correspondenz.)

Die Verbindung der Spitze mit der Auffangstange hat so zu geschehen, dass weder durch Abschmelzen, noch durch mechanische Einwirkung bei Blitzschlägen eine Formänderung und namentlich eine Aenderung im innigen metallischen Contacte der Auffangstange und ihrer Spitze entstehen könne.

Die Vorschrift sagt, ein Anlöthen genüge nicht, sondern es müsse Verschraubung oder Vernietung nebst der harten Löthung für die Verbindung beider in Anwendung gebracht werden.

Die sogenannte Hauptleitung, d. h. eine über das zu schützende Object hingeführte und an demselben zur Erde herabgeführte Drahtleitung, muss einen hinreichenden Querschnitt zur Ableitung selbst der kräftigsten Blitzschläge besitzen, ohne der Gefahr des Abschmelzens und der dadurch verursachten Unterbrechung der leitenden Verbindung der Spitze des Blitzableiters mit der Erde ausgesetzt zu sein.

Schwebt eine positiv geladene Wolke über der Spitze einer Auffangstange, so wird durch Induction die negative Elektricität des Erdbodens gegen die Spitze strömen, sich hier umsomehr verdichten, je schärfer diese Spitze ist, das heisst je kleiner die Fläche, in der die Hauptleitung nach oben zu endet.

Die feuchte Luftschicht zwischen Spitze und elektrischer Wolke ist nun ein mehr oder minder guter Leiter, und die Folge ist ein Ausströmen der hochgespannten negativen Elektricität der Spitze gegen die positiv geladene Wolke zu, und eine rasche, wenn auch nur partielle Ausgleichung der positiven Wolkenelektricität mit der negativen der Erde, die sich in der Spitze angesammelt hatte.

Je leichter diese Ausgleichung, je mehr von der Erde gegen die feuchten atmosphärischen Schichten ungleichartige Elektricität zuströmen kann, desto rascher nimmt die Spannung der Lufterlektricität um das zu schützende Object ab, umso ausgiebiger ist der Schutz. Dies zu erreichen dient der dritte Hauptbestandtheil einer Blitzableiteranlage, die sogenannte Erdleitung.

Auch hiefür giebt die Vorschrift der Akademie Anhaltspunkte, indem sie hervorhebt, dass die von der Hauptleitung zur Erde führenden Drähte in feuchtes Erdreich, in fliessendes oder Quellwasser, überhaupt zu gutleitenden und sehr grossen Oberflächen geführt werden sollen, um bei einem Blitzschlage die abströmende Elektricität vom Objecte weg in den Erdboden auf grössere Distanz wegzuleiten und dort durch Ausbreitung auf einer grossen Oberfläche rasch die Spannung derselben zur Gefährlosigkeit herabzumindern.

Dies zu vermitteln, solle die kupferne Erdleitung mit einer Kupferplatte vernietet und verlöthet werden von bedeutender Oberfläche, und womöglich in feuchtes gut leitendes Terrain versenkt sein, nicht aber in Cisternen, gemauerte Brunnen, in die nicht Quell-, sondern Oberflächenwasser, Regenwasser u. s. w. eintritt, weil bei trockenem, solche Bassins umgebenden Boden dieselben wie

Leydnerflaschen sich laden würden und eine Entladung gegen das Haus bei hinreichender Spannung erfolgen würde. Ebenso sollen alle grossen Metallmassen im Gebäude, z. B. Dampfkessel, Maschinen u. s. w., und zwar so tief als möglich am Boden mit der Erdleitung durch eine besondere Zuleitung in Verbindung gebracht werden, um die Gefahr der Selbstladung durch Induction bei starken Gewittern zu vermeiden und der so entstandenen Ladung einen Abzug auf kürzestem Wege zum Boden zu gewähren.

Dieses Vorgehen, Schwankende und Unsichere veranlasste mich schon 1870, ausgedehnte Versuche über die richtigste Construction der Blitzableiter zu unternehmen, und ich will mir erlauben, die Grundsätze, so weit es der Raum gestattet, anzudeuten, von denen ich mich hierbei leiten liess.

Es ist seit Langem bekannt, dass die statische Elektricität ihren Sitz bloss auf der Oberfläche des elektrisirten Körpers hat. Die Versuche *Faraday's* sind Jedermann bekannt, durch die er dies unwiderleglich nachwies. Schon *Biot* zeigte, dass eine Kugel aus Messingblech auf einem isolirenden Glasfusse befestigt und mit einer Elektrisirmaschine kräftig geladen, durch lange Zeit elektrisch bleibt; nähert man ihr aber zwei hohle metallene Halbkugeln, welche die Kugel genau bedecken, bis zur Berührung, wobei aber diese Halbkugeln ebenfalls auf Glasfüssen isolirt sind, so übergeht alle Elektricität auf diese letzteren, und entfernt man dieselben von der Kugel, findet man auf diesen weiter keine Spur von Elektricität, diese ist sonach vollkommen auf die Halbkugeln übergegangen.

Es ist ferner bekannt, dass der Grund dieser nach Innen zu verschwindenden Wirkung der Elektricität in den Gesetzen der elektrischen Inductionswirkung begründet ist. Keinerlei elektrische Wirkung kann auf einen Körper ausgeübt werden, der gänzlich von einem guten Leiter umschlossen ist, also in keiner Verbindung mit einem anderen, ausserhalb des umschliessenden liegenden Körpers steht.

Faraday hat dies mit einem würfelförmigen hölzernen Kasten von 12 Schuh Kantenlänge nachgewiesen, den er mit Zinnfolie überklebte und von der Erde isolirte. Er setzte sich in denselben mit einem empfindlichen Elektrometer, mit einer Kerze oder anderen Spitzenvorrichtungen, und liess mit den kräftigsten Funken den Kasten laden, allein Innen fühlte er weder eine Einwirkung, noch liess sich Elektricität mit dem empfindlichsten Elektrometer-Vorrichtungen daselbst nachweisen.

Es herrscht somit Innen der elektrische Gleichgewichtszustand, indem sich alle Kräfte, welche von den einzelnen Flächen-Elementen der geladenen Oberfläche (nach dem Gesetze der elektrischen Fernwirkung im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der Entfernungen abnehmend) gegen einen Punkt des Inneren bei einer Hohlkugel oder einer anderen symmetrischen Umhüllung gegenseitig aufheben müssen.

Auf diesen beiden Grundsätzen basirt die von mir vorgeschlagene und seit 1870 in grosser Zahl durchgeführte, von mir symmetrischer Blitzableiter genannte Blitzableiter-Construction, ebenso anwendbar für den Schutz einzelner Bauobjecte, wie ganzer Gruppen derselben, ganzer Städte also, sowie einzelner Personen, wie der nachfolgende Versuch klar erweisen wird.

Ein sehr empfindliches Goldblatt-Elektroskop steht auf einer Metallplatte, die den Knopf eines zweiten ebenso empfindlichen Goldblatt-Elektroskopes trägt, dass jedoch aus einer gut isolirenden Glashülle besteht und so das obere von der Umgebung isolirt.

Von dem Messingknopfe des oberen Elektroskopes gehen zwei symmetrische kreisförmige Drähte zum Knopfe des unteren Elektroskopes und verbinden also beide leitend.

Die Ebenen der zwei Kreisleitungen sind senkrecht zu einander gestellt und repräsentiren gleichsam zwei senkrechte Schnitte durch die Achse einer Kugel.

Auf den Knopf des oberen Elektroskopes kann man eine konische Messingspitze, ein Ovoid und eine Kugel aufschrauben.

Die elektrische Wolke repräsentirt die Condensatorplatte des *Ruhmkorff'schen* Inductoriums, welche Funken bis zu $\frac{1}{2}$ Meter Länge von solcher Intensität geben, dass sie tödtlich auf den Menschen einwirken würden.

Dadurch, dass die Condensatorplatte über beide Elektroskopen senkrecht schwebt, wird derselbe Inductionsvorgang eintreten, wie bei einem Gewitter, wenn die Bodenleitung des Blitzableiters fehlt oder mangelhaft functionirt, das Haus also vom Boden isolirt erscheint.

Zwischen Spitze und Object entstehen kräftige Funken, die jedoch auf das obere Elektroskop, welches von den kreisförmigen Kupferdrähten umhüllt ist, vollkommen wirkungslos sind, während die Goldplättchen am unteren ungeschützten Elektroskope sogleich zerstört werden.

Die beiden Drähte verhalten sich also gerade wie die Kugel, die Wirkung der bloss auf ihrer Oberfläche angesammelten Elektricität nach Innen ist Null, afficirt aber die nach Aussen liegenden Goldblättchen des unteren Elektroskopes mit ihrer vollen Intensität.

Denken wir uns das obere Elektroskop weggenommen und einen Menschen in die symmetrische Drahtumhüllung gestellt, so wird er vor den heftigsten Entladungen, so lange diese nicht im Stande sind, den Draht zu schmelzen oder zu zerstören, vollkommen gesichert sein.

Diese Immunität hört jedoch auf, sobald die Leitung der Drähte durch Zerreissung oder sonstwie aufgehoben worden, oder wenn die Elektricitätsquelle, wie dieser geriebene Kautschukstab zwischen die Drahtumhüllung und das Gefäss, welches die Goldblättchen des oberen Elektroskopes umhüllt, isolirt

eingeführt wird, weil sich nun die Innenseite derselben durch Induction ladet. Dies wies schon *Faraday* mit der Theedose nach, indem er die Weissblechdose mit einem Elektroskope aussenleitend verband und eine elektrisirte Metallkugel an einem isolirenden Seidenfaden in's Innere einführte, ohne zu berühren; die Innenfläche lud sich negativ, die Aussenfläche positiv, wenn die isolirte Kugel positiv elektrisch war.

Noch entsteht die Frage nach der vortheilhaftesten Form der Auffangvorrichtung, Spitze, Ovoid oder Kugel, jedes giebt eine andere Wirkung am Blitzableiter.

Macht man den Versuch im Dunkeln, so sieht man von Spitze, Ovoid und Kugel Büschel elektrischen Lichtes gegen die Condensatorplatte, welche uns die Wolke vorstellt, ausströmen; aber bei einer Spitze findet dieselbe Entladung blitzähnlich bereits auf 45—50 cm statt, während beim Ovoid die die Wolke vorstellende Condensatorplatte viel näher, z. B. bis auf 10 cm gebracht werden muss, bei der Kugel bis auf 8 cm.

Wir wünschen aber den Blitzschlag zu vermeiden, und bloss durch die sogenannte dunkle Entladung, eben dieses Büschellicht, die Spannung so weit herabzumindern, dass eben kein Blitzschlag erfolgen könne; es ist sonach angezeigt, ein nach oben schmal verlaufendes Ovoid anzuwenden, als eine Spitze, was noch den Vortheil bietet, viel massiger zu sein und dem Abschmelzen nicht wie eine scharfe Spitze bei heftigen Blitzschlägen zu unterliegen. Dieselben empfehlen sich auch statt der spitzen Messingstifte für Telegraphen-Blitzableiter. So kann der einzelne Mensch, so das einzelne Gebäude, ganze Gruppen derselben und endlich ganze Städte, gestützt auf unumstössliche Gesetze der elektrischen Induction, von der Blitzwirkung mit aller Sicherheit geschützt werden.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

(Kat.-Nr. 33, 41 und 42.)

III.

Katalog-Nummer 33. — Südöstliche Halbgalerie.

Von *J. Krämer*.

Wir fahren nun fort aus der Rotunde über das zu referiren, was bei den Eisenbahnen Interessantes, weniger Bekanntes und Neues zu finden ist.

Bei der Buschtährader Eisenbahn, die unter vorstehender Katalog-Nummer exponirt, fällt vor Allem eine Säule auf, welche den allerverschiedensten Zwecken dient, wie dies auch theilweise auf unserem Bilde, Seite 200, ersichtlich wird. Vorerst ist darauf jener Glockenapparat angeschraubt, der mit dem automatischen Signalgeber ausgestattet ist, über welchen Herr Oberingenieur *Kohlfürst* in unserer Nummer 7, Seite 103, eine ebenso ausführliche als

mit gewohnter Eleganz geschriebene Darstellung und vortreffliche Zeichnungen veröffentlichte. Der Glockenapparat hat ausser dem gewöhnlichen Spangenunterbrecher auch noch einen Rheostat-Taster, um eine *Morse*-Correspondenz vom Wächterposten aus zu ermöglichen.

Weiter sehen wir hier einen kleinen unscheinbaren Apparat, mittelst welchem durch Ziehen an einer Schnur ausschliesslich das Glockensignal Nummer 8 (Entrollte Wagen) automatisch abgespielt werden kann. Der Apparat ist einfach, billig und höchst praktisch, und wenn durch denselben nur ein einziges Mal eine Gefahr abgewendet wird, und bei „Zugstheilungen“ und „entlaufenen Wagen“ ist eine solche Gefahr immer von unberechenbarer Grösse, so ist die Ausgabe für die Gesamteinrichtung einer ganzen Strecke mit solchen Apparaten vollauf hereingebracht. Unsere Figuren 1 und 2 zeigen wie

Fig. 1.

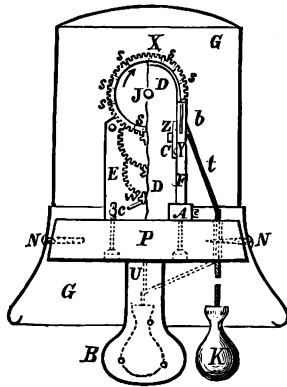
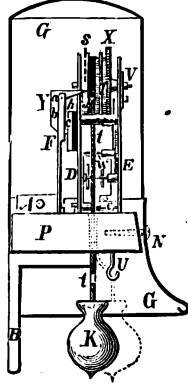


Fig. 2.



einfach dieser Apparat construiert ist. Auf einem Brettchen P halten die Ständer D und E ein kleines Federtriebwerk; um die Trommel T schlingt sich die Schnur t, mittelst welcher die Trommelfeder aufgezogen wird. Hiermit wird aber auch die Stiften-scheibe J in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung gedreht. Beim Löslaffen der Schnur wirkt nun die Feder, dreht die Trommel und Uebersetzungsräder in die normale Lage, wobei die Stifte S an einer Contact-Unterbrechungs-Taste vorübergeführt und Gruppen von je vier Glockenschlägen provocirt werden. Der Apparat steckt in einem Blechgehäuse und ist Vorsorge getroffen, dass jeder Missbrauch des Apparates verhindert ist und jede Gebrauchsnahme leicht constatirt werden kann, ohne dass dadurch die leichte Zugänglichkeit zur Schnur beeinträchtigt wird. Natürlich sind alle diese Apparate eingeschaltet und in Function, so dass sich Jeder leicht von der trefflichen Verwendbarkeit aller dieser Einrichtungen eine persönliche Anschauung und Ueberzeugung verschaffen kann. Ferner ist an der Säule ein Wasserstandsanzeiger anmontirt, der dazu bestimmt ist, sowohl den Maximal- als auch Minimalwasserstand eines Wasserreservoirs anzuzeigen. Derartige Apparate finden wir in der Rotunde in den verschiedensten Constructionen; so einfach aber wie der bei der Buschtährader Eisenbahn, so glücklich erdacht ist

wohl keiner. Die Fig. 3 und 4 veranschaulichen die Construction zur Genüge.

Fig. 3.

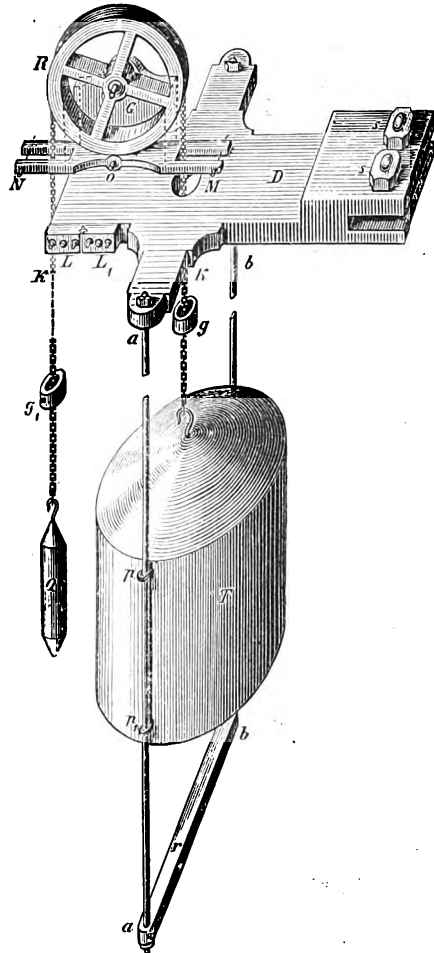
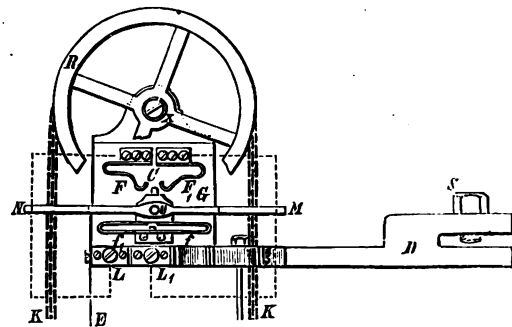


Fig. 4.

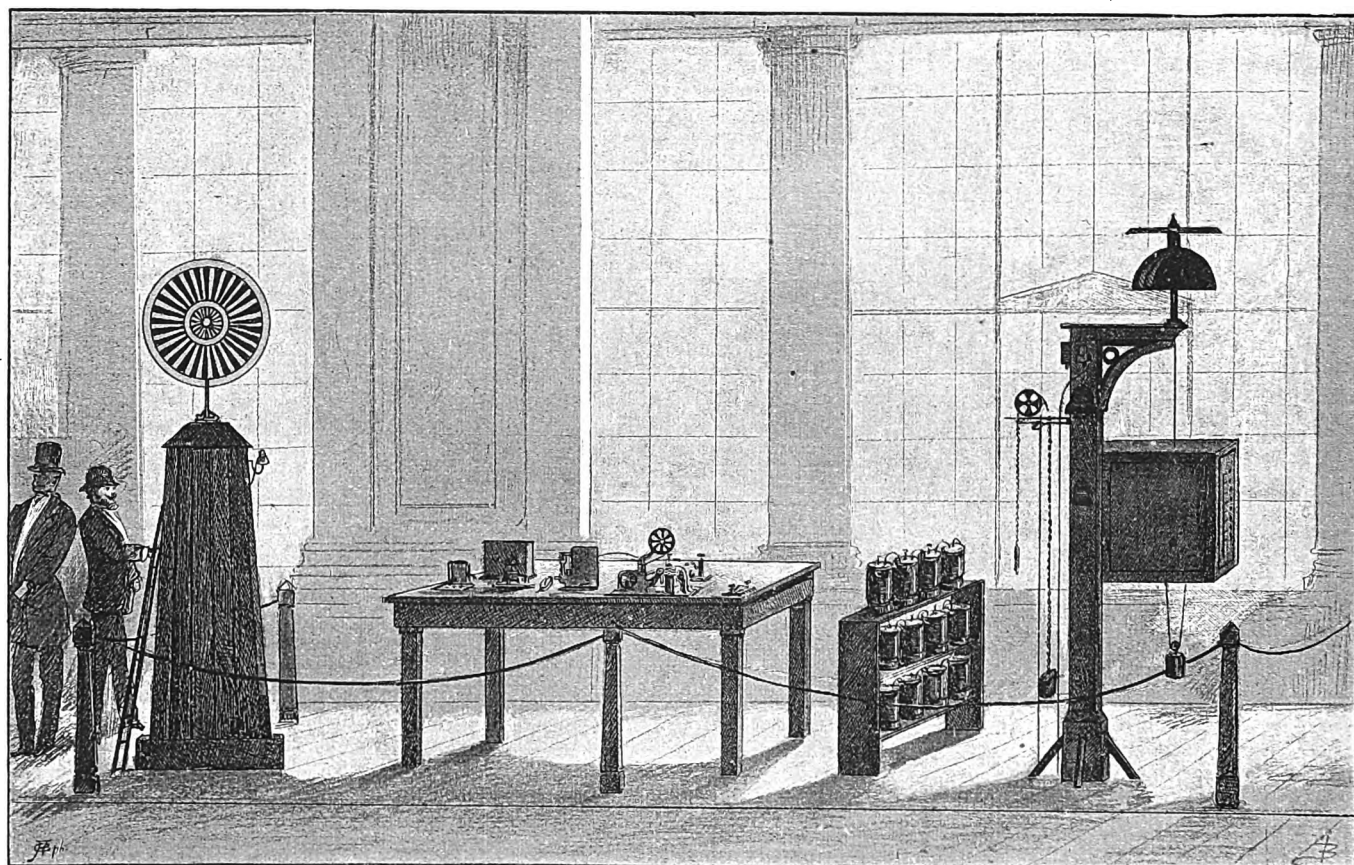


Am Rande des Reservoirs wird der Träger D angeschraubt, von dem zwei Führungsstangen a b bis zum Boden des Reservoirs reichen und unten durch die Spange r verbunden sind. Zwischen a und b wird ein hohler, gut verlötheter Schwimmer durch die Oesen p p₁ geführt, der an einer Kette K hängt, die über das Rad R geführt ist. An der Kette sind die Knoten g g₁ derart angebracht, dass g dem Maximal-, g₁ dem Minimalstand des Wassers entspricht, und wird dies dem Pumpenwärter eventuell an Controlapparaten derart angezeigt, dass diese Knoten in ihrer höchsten Stellung die Doppelgabel N M nach der einen oder der andern Seite um die Achse o heben, wodurch nun, wie aus Fig. 4 ersichtlich, der Contact mit F oder F₁ hergestellt wird. Die Anzeige der verschiedenen Wasserstände

kann nun durch verschieden tönende Klingeln oder auf andere Weise bewirkt werden, die Hauptsache bleibt, dass wir hier einen Apparat haben, der dem Wasserstande entsprechend, zwei verschiedene Contacte bewerkstelliget, die dann beliebig ausgenützt werden können. Für die Zwecke der Eisenbahn-Wasserstationen wird sich dieser Apparat immer bestens verwenden lassen.

Am Tische dieser Bahn finden wir einen Blitzableiter, auf den wir ebenfalls besonders aufmerksam machen müssen. Es unterscheidet sich das hier vorggeführte System wesentlich, und sagen wir nur gleich vortheilhaft, von allen übrigen bekannten Systemen von Blitzschutzvorrichtungen. Figur 5, Seite 202, zeigt die Construction derselben: Eine

Glasröhre R wird von dem Messingständer S festgehalten und durch die Schraube K fixirt. Die Glasröhre ist durch die Messingbüchsen U und V verschlossen. Von diesen und mit diesen fest verbunden ragen die Metallspitzen p und q bis in die Mitte der Röhre; die Platinspitzen stehen so einander auf 1 mm Entfernung gegenüber, ohne sich zu berühren. Die Röhre ist mit einem Gemengsel aus gleichen Theilen Holzkohle und Magnesia ausgefüllt. V ist mit der Erde, U einerseits mit der Leitung von den Apparaten, anderseits mit der Luftleitung in Verbindung. Ein galvanischer Strom, wie wir ihn bei unserem Telegraphen verwenden, wird nun nie so viel Kraft haben, um über das sehr schlecht leitende Gemenge die Erdleitungs-



Exposition der Buschtährader Eisenbahn (Kat.-Nr. 33).

spitze p zu erreichen. Ein Strom atmosphärischer oder überhaupt hoch gespannter Elektricität dagegen wird von den Spitzen überspringen, das dazwischen liegende Gemenge dadurch zum Glühen bringen und so zu einem guten Leiter machen, auf welchem ein Strom, der infolge seiner hohen Spannung die Apparate beschädigen würde, mit Sicherheit zur Erde abgeführt und so vollständig unschädlich gemacht wird. Nach einer derartigen Function wird das Gemenge sofort wieder schlecht leiten, insbesondere sobald es wieder völlig kalt geworden ist.

Wir verdanken diese Construction Herrn *Kohlfürst*, der damit ein kräftiges Schutzmittel sowohl gegen schwache, als auch gegen die stärksten Blitzschläge geschaffen, ein Schutzmittel, das als

ein wesentlicher Fortschritt in der Blitzableiter-Construction bezeichnet werden muss.

Wir finden bei dieser Abtheilung ferner ein elektrisches Distanzsignal (System *Langiè*) mit Inductorbetrieb und optischer und akustischer Controlle. Schliesslich sei es erlaubt, Einiges über die hier verwendeten Elemente (System *Kohlfürst*) zu sagen, deren Construction wir in der Figur 6 auf Seite 202 veranschaulichen. Es ist dies ein Element mit 2 Metallen (Zn und Cu oder Pb) und zwei Lösungen (Cu SO_4 und Zn SO_4), welche durch ein Thon-Diaphragma auseinander gehalten sein sollen. Der Zinkkörper hat eine halbkugelförmige Form und wird mit der Kuppe nach abwärts gestellt. In einer über die Exposition der Buschtährader Eisenbahn aufgelegten, den vortreff-

lichen Fach-Autor sofort verrathenden Broschüre ist der Widerstand dieses Elementes mit 50 *Siemens*, die elektromotorische Kraft 1135 *Jacobi* angegeben und zugleich angedeutet, dass die Constanz eine eminente ist.

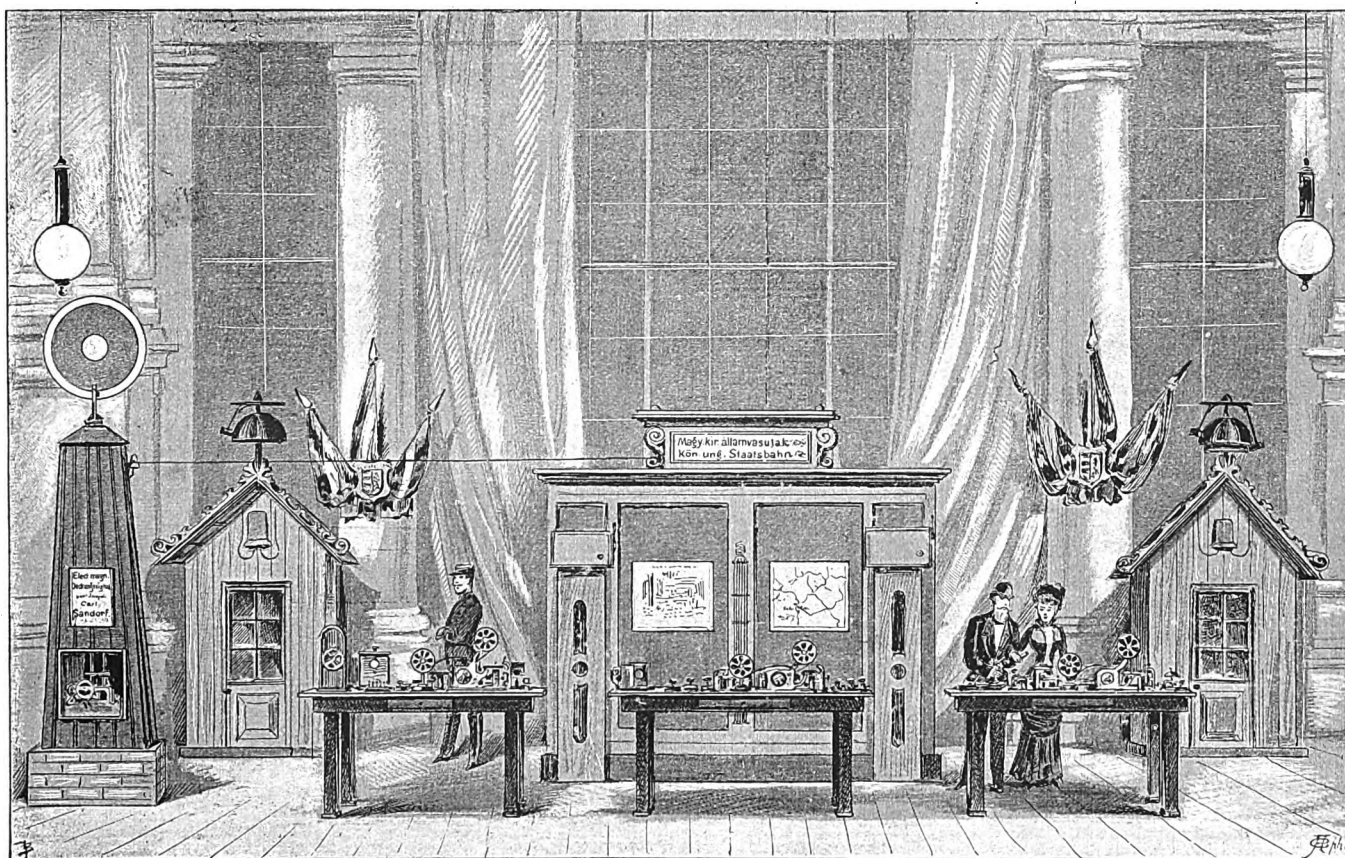
Der Referent kann diese Ziffern jedoch nicht vollständig anerkennen, wenigstens haben die von ihm gefundenen Messresultate andere Ziffern ergeben. Demnach wäre nach gewissenhaften und mit vieler Sorgfalt, sowie mit sehr guten Instrumenten angestellten Messungen der Widerstand des *Kohlfürst*-Elementes auf 13.5 *Siemens*-Einheiten anzusetzen, bei dem Versuchs-Elemente schwankte dieser Widerstand zwischen 18.0—9.5 *Siemens*-Einheiten. Die elektromotorische Kraft wurde bei diesen

Messungen mit 1.202 Volts ermittelt. Die Constanz des Elementes ist thatsächlich eine erfreuliche, wie aus umstehender graphischer Darstellung einiger Intensitätscurven ersichtlich ist. (Siehe die Fig. 7 auf Seite 202.)

Es wurden vom Referenten bei dieser Arbeit 6 Elemente in Betracht gezogen, u. zw.

- I. ein *Callaud*-Element ohne
- II. „ „ „ mit Diaphragma,
- III. ein *Prasch*-Element,
- IV. ein *Egger*-Element und
- V. ein *Kohlfürst*-Element.

Die Curve des *Kohlfürst*-Elementes steigt deswegen so langsam an, weil nicht ohne Absicht, die hier nebensächlich ist, unterlassen wurde, der



Exposition der Königlich ungarischen Staatsbahn (Kat.-Nr. 41 und 42).

Flüssigkeit einen Beisatz von Bittersalz zu geben; sonst ist diese Curve ein eclatanter Beweis von der Constanz dieses Elementes, der um so mehr auffällt, wenn man die Curven der *Callaud*-Elemente mit der des *Kohlfürst*-Elementes vergleicht.

Die Ansichten über dieses Element sind sehr getheilt. Der Constructeur hat aber eine Thatsache für sich, die jede Discussion abschneidet. Die Tabelle nämlich über die Erhaltungskosten, welche der oben citirten Broschüre beigegeben ist, und nach welcher die Kosten vom Jahre 1873 bis 1882 von fl. 257.4 per Jahr auf fl. 075.4 heruntergedrückt wurden; eine Tabelle, die wir nachstehend reproduciren, zeigt deutlich, dass bei rationeller Verwendung gegen die früher verwendeten Elemente ganz enorme Ersparnisse erzielt werden konnten.

J a h r	In Thätigkeit standen		Die Kosten der Batterien betrugen					
	Elemente	Elektro-magnete	in Summa		per Elektro-magnet		per galvan. Element	
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1873	2604	744	6702	88	9	00.9	2	57.4
1874	2582	1114	7246	95	6	50	2	80.6
1875	2556	1135	6754	61	5	95	2	60.4
1876	2723	1238	6287	46	5	08	2	30.9
1877	2871	1249	3957	36	3	17	1	37.8
1878	2726	1235	2892	—	2	34	1	06.0
1879	2630	1168	2382	65	2	00.4	0	90.5
1880	2637	1165	2164	42	1	85.7	0	85.0
1881	2663	1167	2041	65	1	74.9	0	76.6
1882	2671	1169	2015	75	1	72.4	0	75.4

Die Exposition der Buschtährader Eisenbahn präsentirt sich durchaus nicht aufdringlich, bei eingehender Betrachtung aber und nach dem Studium

derselben drängt sich uns die Ueberzeugung auf, dass dieselbe mit eminenter Fachkenntnis von einem Manne arrangirt worden ist, der bei einem reichen Fonde theoretischen Wissens und praktischer Erfahrungen einen richtigen Blick für die Bedürfnisse der Praxis mit der glücklichen Hand, diesen Bedürfnissen in bester Form abzuhefen verbindet. Jedenfalls hat Herr *Kohlfürst*, den wir als tüchtigen Fach-Autor kennen, durch das Arrangement dieses Expositionstheiles einen Beweis dafür erbracht, dass sein Autortalent durch systematisch erworbene Erfahrungen aus der Praxis mehr als nur ausreichend unterstützt wird.

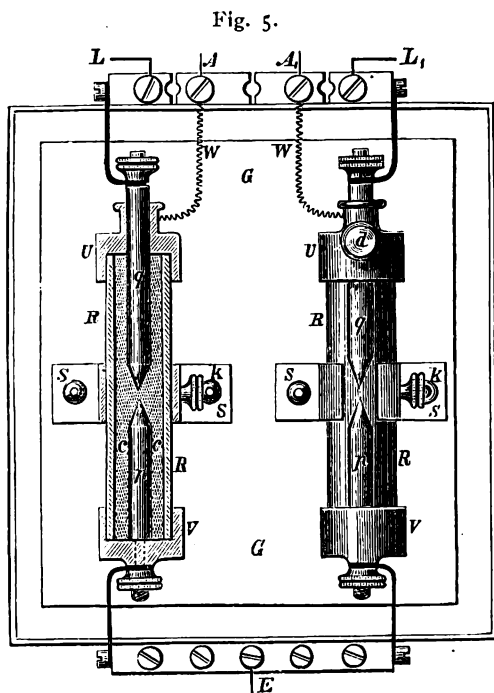
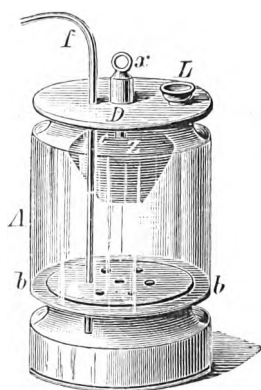


Fig. 6.



Königlich ungarische Staatsbahn.

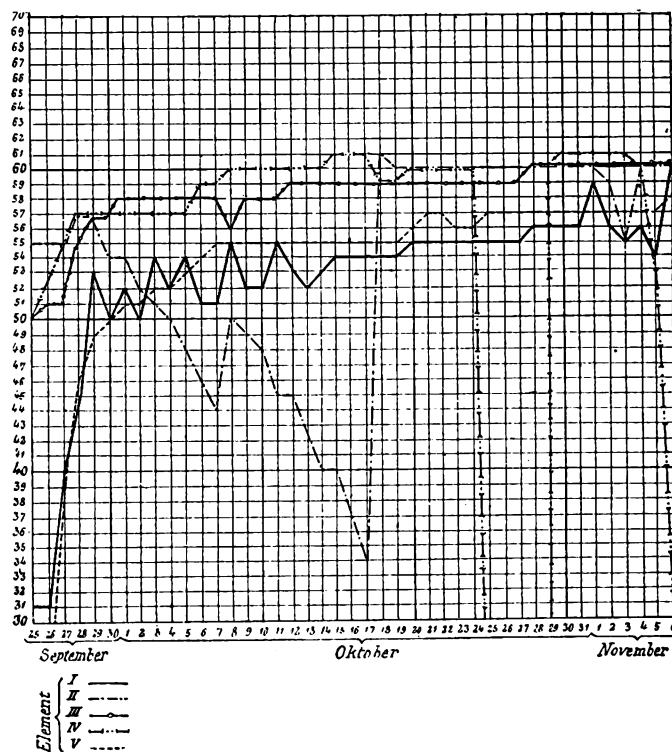
(Kat.-Nr. 41 und 42.)

Die Exposition dieser Bahn, die wir durch unser Bild auf Seite 201 veranschaulichen, zeigt deutlich, dass der Director dieser Bahn Sitz und Stimme im Ausstellungs-Directorium hat. Das Arrangement ist einfach und elegant; dem Charakter der Eisenbahn entsprechend sind alle überflüssigen Zuthaten, womit hie und da unnöthiger Luxus getrieben wurde, weggelassen. Wir finden hier zwei Telegraphenlinien dargestellt, die sich in einer gemeinschaftlichen Mittelstation treffen. Die beiden

Seitentische sind einfache Endstationen, mit Apparaten von der in Oesterreich-Ungarn gebräuchlichen einfachen und sehr praktischen Form.

Am grösseren Mitteltische sind dann die zwei anderen Endstationen aufmontirt. Diese Installation ist nur deswegen bemerkenswerth, weil hier durch einen einfachen Stöpselumschalter das directe Spiel von einer nach der anderen Linie ermöglicht wird, so dass hiedurch eine Translations-Station, welche, da man sie immer weniger geschultem Personale überlassen muss, in ihrer Complication eine fortwährende Quelle von Störungen bildet, glücklich vermieden ist. Die Vorliebe für Translations-Stationen

Fig. 7.



entspringt offenbar nur dem Wunsche, etwas constructiv recht Geniales leisten zu wollen; ein Bedürfniss sind derartige Kunststückchen für Eisenbahn-Telegraphen *nicht*, wie vielfach erwiesen wurde, und wie es in unserer Ausstellung die ungarische Staatsbahn neuerdings unter Vorführung einer Schaltung beweist, die bei dieser Anstalt vielseitig mit bestem Erfolge verwendet wird, und welche die Dienste der Translation ohne jede geniale Combination vortrefflich besorgt.

Wir finden hier ferner ein elektrisches Distanzsignal vom Telegraphen-Vorstand dieser Bahn, Herrn Inspector *Sandorf*, construiert, und in Wien bei *Teirich & Leopolder* ausgeführt. Dieses Distanzsignal unterscheidet sich von dem *Schönbach'schen* durch eine geänderte, wenn auch nicht gerade einfachere Auslösung des Triebwerkes. Das *Sandorf'sche* Signal functionirt mit Inductorbetrieb auch dann noch vortrefflich, wenn auf dem miteingeschalteten Rheostaten 4000 *Siemens*-Elemente Widerstand in die Linie eingebunden werden; die Ausführung des Apparates ist eine mustergiltige.

Zwei Neuerungen bemerken wir an diesem Apparate, die als eine willkommene Errungenschaft begrüßt werden können. Erstens hat *Sandorf* durch eine Einfallklinke am Apparat vorgesorgt, dass das Gewicht nur bis zur normalen Höhe aufgezo- gen und daher nicht überzogen werden kann, zweitens ist vorgesorgt, dass wenn einmal das Gewicht abgelaufen ist, dies auf einem Papierstreifen durch einen Locher automatisch markirt wird. Wer sich erinnert, wie viele Anstrengungen bereits gemacht wurden, um das Ablaufen des Gewichtes nachweisen zu können, da dies bei Untersuchungen nach Unfällen ausserordentlich wichtig ist — wir erinnern nur an die hohlen Bleikugeln, an den Metallfaden etc. — der wird erfreut und überrascht sein, diese Frage hier in ebenso einfacher als praktischer Weise gelöst zu sehen.

Auch diese Bahn verwendet, wie die meisten Bahnen, bei deren Telegraphen-Einrichtung eigentlich *Leopolder* das massgebendste Wort gesprochen hat, *Callaud*-Batterien, die bei ihrer Einführung allerdings zu den besten Constructionen gezählt werden konnten, die aber heute durch viel bessere Zusammenstellungen längst überholt sind und deren Beseitigung uns nun so schwer fällt.

(Fortsetzung folgt.)

Die erste und älteste praktische Anwendung der Elektricität in der Heilkunde.

Historische Skizze
von

Dr. Rudolf Lewandowski.

Als vor mehr denn dritthalb Jahrtausenden *Thales von Milet* die Eigenschaft des Bernsteins, im geriebenen Zustande leichte Gegenstände anzuziehen, der Nachwelt überlieferte, dachte sicher weder er, noch nach ihm durch volle zwei Jahrtausende selbst nicht einer der Heroen der Wissenschaft an die Wichtigkeit, welche die Elektricität dereinst erreichen sollte, an die Vielseitigkeit der Anwendungen, die sie in unseren Tagen bereits erfahren.

Ein Blick auf die in der Rotunde sich entfaltende Elektrische Ausstellung illustriert zur Genüge den Werth, den diese Naturkraft für die menschliche Gesellschaft erreicht hat, und sollten wir beispielsweise nur der Telegraphie entrathen müssen, so würde der Pulsschlag des gesammten Weltverkehrs stocken — ganz abgesehen von allen übrigen Anwendungsarten dieses geheimnissvollen Agens. So sehr hat sich die Elektricität in Künste und Wissenschaften, Gewerbe und Technik, Handel und Wandel eingelebt, dass wir sie überall und allüberall verwerthet finden.

Welches ist nun die *wichtigste* Anwendungsart der Elektricität? Wer mag es sagen? Ist es die Verwerthung derselben in der Telegraphie und Telephonie? in der Galvanoplastik, Elektrolyse, Reinmetallgewinnung — oder überhaupt in der Chemie?

Zur Erzeugung von Licht oder zur Uebertragung von Energie? In der Heilkunde oder für militärische Zwecke? In der Hygiene und dem Rettungswesen oder zu Eisenbahn- und allen sonstigen Signalen? Im Haushalte oder im Bergwerke? In der Wissenschaft oder der Technik, oder der Kunst? etc. etc. — Niemand vermag es zu sagen.

Ueberall ist sie gleich wichtig, überall würde sie auf gleiche Weise vermisst werden.

Sollen wir entscheiden, welche Anwendungsweise der Elektricität allen anderen vorzustellen sei, so werden wir gerade so verlegen, wie gut erzogene Kinder, die gefragt werden: wen sie lieber haben, Papa oder Mama.

Doch wie kam es, dass die Elektricität solche Wichtigkeit erlangt? — Sachte — allmählich — Anfangs sehr langsam, später rascher und immer rascher ging dieser Process vor sich, so dass wir — die Zeitgenossen — dies Werden übersahen und nun selbst vor dem Fertigen erstaunt stehen, und uns wundern wie dies geschah.

Im Gegentheil sind uns die betreffenden That- sachen schon so geläufig, dass man vermeinen sollte, Alles das wäre schon vor Jahrhunderten ebenso gewesen! Doch mitnichten. — Nur eine kurze Spanne Zeit trennt uns von den wichtigsten Errungenschaften auf diesem Gebiete und noch vor *einem* Jahrhundert war fast keine einzige dieser so geläufigen Anwendungen der Elektricität bekannt oder geübt. Fast keine, wohlgemerkt!

Denn eine Anwendung der Elektricität, deren segensreiche Wirksamkeit mit allen den grossartigen Leistungen derselben ungescheut in die Schranken treten kann — *die Anwendung der Elektricität zu Heilzwecken* war schon lange geübt, ehe auch nur eine einzige der heute so bekannten und geläufigen Leistungen dieser Naturkraft bekannt geworden — ja es datirt die Anwendung der Elektricität zu Heilzwecken zurück bis in die ältesten Zeiten des grauen Alterthums, zurück bis zu den Uranfängen unserer Kenntnisse von der Elektricität, zurück bis in jene Zeit, wo man nur die Eingangs citirte Eigenschaft geriebenen Bernsteins, leichte Gegenstände anzuziehen, kannte.

Berichtet uns doch schon die *Sage*, dass bereits vor Jahrtausenden Negerfrauen ihre kranken Kinder in Wassertümpeln badeten, in denen sich elektrische Fische aufhielten, und wird diese Ueberlieferung selbst von der *Geschichte* erhärtet, indem diese Heilmethode noch zur Zeit der römischen Kaiser, und zwar von Aerzten, und, wie ausdrücklich hinzugesetzt wird, mit Erfolg geübt wurde.

So hat beispielsweise zur Zeit des Kaisers *Tiberius* ein Arzt, Namens *Scribonius Largus*, gegen Kopfweh, Podagra etc. Bäder in Wasser, worinnen sich Zitterrochen befanden, verordnet. — Auch *Plinius*, *Hippokrates* und *Galea* gedenken der Heilkraft der Elektricität, und *Dioskorides* erzählt einen Fall von Heilung eines Mastdarmvorfalles mittelst Elektricität.

Zu erinnern ist, dass zu jenen Zeiten, wo die Elektrizität nachgewiesenermaßen bereits methodisch und praktisch in der Heilkunde mit Erfolg verwerthet wurde, auch nicht einmal die elementarsten Kenntnisse über die primitivsten, mit dem Begriff der Elektrizität zusammenhängenden Wirkungen derselben, nämlich über die elektrische Abstossung und Polarität bekannt waren.

Wurde die Elektrizität somit schon vor der Kenntniss ihrer primitivsten Grundlehren erfolgreich in der Heilkunde verwerthet, so lässt sich in der Folge constatiren, dass jede neue Entdeckung oder Erfindung auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre zuvörderst in der Heilkunde verwerthet wurde, und wie die Geschichte uns meldet, sehr häufig von den günstigsten Erfolgen begleitet war.

Kaum waren die Reibungs-Elektrisirmaschine und die Leydnerflasche bekannt geworden, so wurden sie zu Heilzwecken herangezogen. Schon 1730 experimentirten *Grey* und *Dufay* mit statischer Elektrizität am Menschen, und 1734 gab *Krüger* sogar schon eine Behandlungsmethode an, in deren Befolgung *Kratzenstein* 1744 einen Fall von Fingerlähmung heilte. Um dieselbe Zeit heilte *Klyn* durch den Entladungsfunkeln der Leydnerflasche eine seit zwei Jahren gelähmt gewesene Frau, und *Jallabert* eine seit Jahren bestehende Lähmung des rechten Armes.

Seit 1750 datirt schon die Kenntniss, dass die Muskeln durch Elektrizität zur Contraction angeregt werden können, und ein Jahr darauf verwendete *Bohatsch* die Elektrizität bei Behandlung von halbseitigen Körperlähmungen.

1753 veröffentlichte *Zindult* eine Heilung von Epilepsie mittelst Elektrizität, und zwei Jahre später wurden unter der Leitung *de Haëns* im Wiener Krankenhause mittelst Elektrizität Lähmungen aller Art, Veitstanz nebst vielen, nicht genau definirbaren und diagnosticirbaren nervösen Affectionen, Rheumatismus, Hypochondrie, Zahnweh, Wechselieber, Kinnbackenkrämpfe etc. etc. erfolgreich behandelt, und 1763 publicirte *Watson* einen mittelst Elektrizität geheilten Fall von allgemeinem Starrkrampf (Tetanus) bei einem siebenjährigen Mädchen.

Ja es wurden selbst Versuche angestellt, mittelst der Elektrizität Medicamente in den menschlichen Körper einzuführen, und berichten *Privati* und *Bruni*, dass sie diesbezüglich günstige Erfolge erzielt hätten.

All' dies hier nur ganz aphoristisch skizzirte wurde lediglich mit Hilfe der statischen Elektrizität (Reibungs-Elektrisirmaschine und Leydnerflasche) erzielt.

Eine neue Aera für die Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde begann mit der Entdeckung des *Galvanismus*. Schon die primitive Voltasche Säule wurde von den Aerzten mit Erfolg in der Heilkunde verwerthet.

Hatte schon *Cavallo* die statische Elektrizität als das vorzüglichste Mittel zur Einleitung der künstlichen Respiration erkannt, so lernten 1792

Behrend, *Hufeland*, *Creve*, *Klein* etc. den Galvanismus als ein nicht minder werthvolles Mittel zu gleichen Zwecken kennen. 1792 wendeten die eben Genannten nebst *Humboldt*, *Pfaff* u. A. den Galvanismus zur Heilung Gelähmter und anderer Nervenkranken mit Erfolg an. Aus jener Zeit datiren schon grundlegende wissenschaftliche Werke, wie z. B. jenes von *A. v. Humboldt*: „*Ueber die gereizte Nerven- und Muskelfaser*.“ Von da an blieb die Elektrizität ein unentbehrliches Hilfsmittel bei physiologischen und pathologischen Experimenten und Studien, und verdanken diese beiden wichtigen Zweige theoretischer Heilkunde ihren erstaunlichen Fortschritt zumeist der Elektrizität.

Mit der Klärung der Grundlagen für die medicinisch-praktische Anwendung dieser Naturkraft sowie mit der allmählichen Verbesserung der verwendeten Apparate breitete sich die therapeutische Verwerthung der Elektrizität ziemlich rasch aus. So erzielten z. B. *Loder* und *Bischoff* in Jena, *Gräpengiesser*, *Hers* und *Lichtenstein* in Berlin, *Haller* in Paris, *Schaub* in Cassel etc. um diese Zeit staunenswerthe Erfolge bei Behandlung verschiedenlicher Krankheiten mittelst Elektrizität.

Hauptsächlich wurden ausser den bisher angeführten Leiden noch Harthörigkeit, Taubstummheit und Melancholie der Behandlung mittelst Elektrizität unterzogen. 1802 experimentirten *Aldini* und *Bichat* als die Ersten an Hingerichteten. 1825 erfuhr die Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde einen bedeutenden Fortschritt durch *Sarlandière*, der die Elektropunktur einführte, welche bald darauf von verschiedenen Forschern und praktischen Aerzten mit dem besten Erfolge angewendet wurde. In diese Zeit fallen auch die ersten Anwendungen der Glühwirkungen der Elektrizität, die als Galvanokaustik dermalen einen wichtigen Theil operativer Chirurgie ausmachen.

Eine ganz neue Richtung wurde indess der Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde 1832 durch *Faraday's* Entdeckung der Inductions-Elektrizität gegeben. Rasch verbreiteten sich die magnet-elektrischen und die voltaelektrischen Inductorien und regten zu verschiedenlichen neuen Studien und Versuchen an.

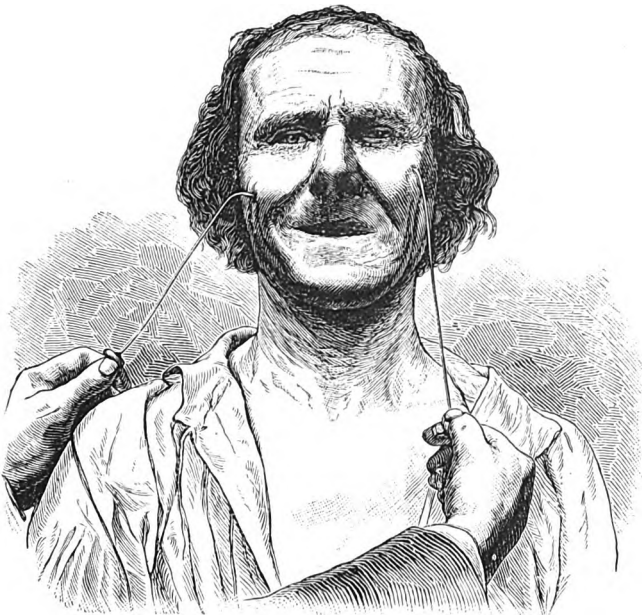
1843 wendet *Miller* in New-York zuerst die allgemeine Elektrisation methodisch an, die dermalen hauptsächlich als elektrisches Bad allgemeine Verbreitung findet.

Der wesentlichste Fortschritt dieses Heilgebietes knüpft sich indes an den Namen *Duchenne de Boulogne's*, der die localisirte Faradisation in die Heilkunde einführte. Vor *Duchenne* gab es verschiedenliche Methoden der Application der Elektrizität an den menschlichen Körper, aber zumeist liess man einfach die Pole mit den Händen erfassen und den Strom beliebige Bahnen durch den Körper nehmen. Nun ist aber die allgemeine Elektrisation einerseits nicht für alle Krankheiten indicirt, andererseits giebt es zweckentsprechendere

Methoden für ihre Anwendung. Wohl fehlte es auch vor *Duchenne* nicht an Versuchen, die Elektrizität, zumal die galvanische, auf bestimmte Körperstellen zu localisiren; ja es existirten sogar genaue und präzise Angaben, wo die Pole bei Asphyctischen beispielsweise anzusetzen seien, und *Humboldt* hatte ja, wie schon erwähnt, diesen Gegenstand eingehender behandelt; — allein in die Praxis drangen diese spärlichen Kenntnisse nicht, und so blieb nach wie vor die allgemeine Elektrisation die praktisch meist geübte Methode.

Dass man an Lebenden einzelne Muskelbündel durch die unverletzte Haut hindurch, ganz isolirt, zu erregen vermöchte, lehrte erst *Duchenne de Bologne*. So studirte er beispielsweise auf das Genaueste die mimischen Muskeln des menschlichen Antlitzes und rectificirte manche irrige anatomische und physiologische Supposition über die vermeintliche Function des einen oder anderen Muskels. Dabei hatte er die treffliche Idee, die Effecte der Contraction infolge localisirter Faradisation der Gesichtsmuskeln durch Photographie zu fixiren, wodurch er ein prächtiges Album des Mienenspieles und der Anatomie des Antlitzes zusammenstellte. Folgende drei Figuren, Holzschnitte nach *Duchenne's* Photographien, zeigen die Applicationsweise und das durch dieselbe hervorgerufene Mienenspiel, u. z. Fig. 1 eines rechts Lachenden und links Weinenden, sodann Fig. 2 eines sich Entsetzenden und Fig. 3 eines Gefolterten.

Fig. 1.



Angeregt durch die Erfolge der localisirten Faradisation führte *Remak* die localisirte Galvanisation ein, welche zwei Methoden neben der allgemeinen Elektrisation die häufigsten Applicationsweisen bei der medicinischen Verwerthung der Elektrizität bilden.

Seit *Duchenne* und *Remak* ist die Elektrizität ausser einem *therapeutischen* Agens noch ein nicht mehr zu missendes *diagnostisches* Hilfsmittel in der Heilkunde geworden.

Eine wichtige Etappe auf dem Gebiete der Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde markirt die Entdeckung der *chemischen* Wirkungen des galvanischen Stromes, die sofort zu ärztlichen Zwecken herangezogen wurden.

Fig. 2.

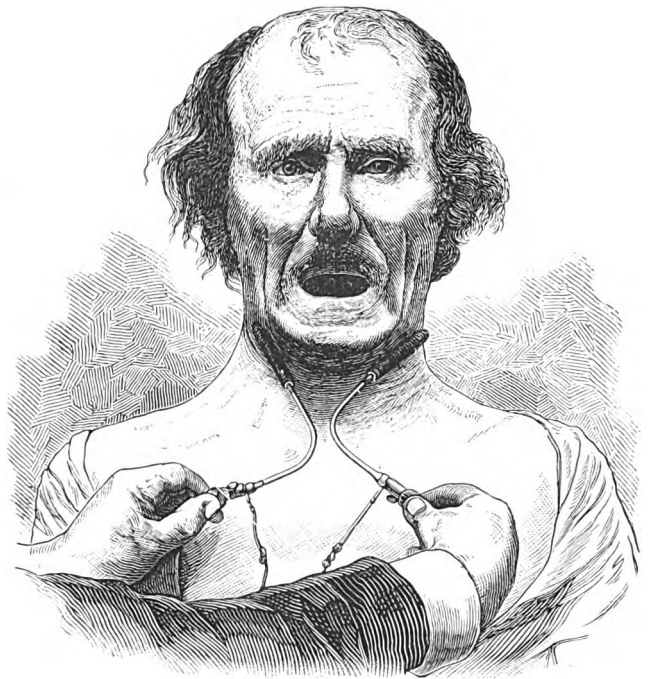
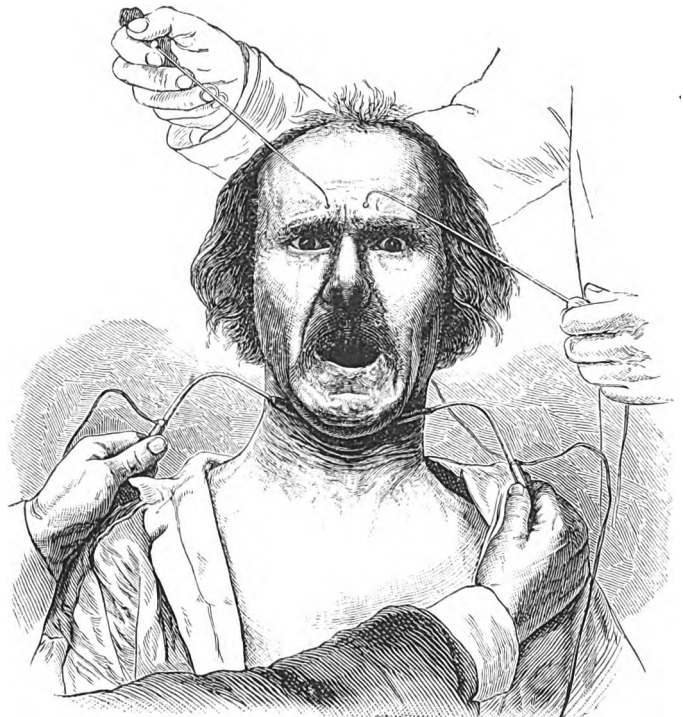


Fig. 3.



So studirte, gleich nach dem Bekanntwerden der einschlägigen Thatsachen, *Heidenreich* die Einwirkung des galvanischen Stromes auf das Blut; Andere (darunter *Bence-Jones*, *Dumas*, *Prévost* etc.) zersetzten mit Hilfe der chemischen Wirkungen des galvanischen Stromes Blasensteine; Andere (darunter *Crussel*, *Willebrandt* etc.) führten die chemischen Wirkungen der Elektrizität in die Chirurgie ein und verwendeten dieselben zur Entfernung von Neubilden, zur Gerinnung des Blutes, zu Aetzungen

und Verschorfungen etc., indem sie Nadeln aus verschiedenem Materiale in die zu operirenden Gewebe einstachen und mit den Polen einer galvanischen Säule verbanden; wieder Andere (darunter *Fabré-Palaprat, Orioli* etc.) verwendeten die kataphorischen Wirkungen der Elektrizität (die sogenannte elektrische Osmose, das ist die Ueberführung von Flüssigkeiten vom positiven zum negativen Pole) zur Einführung von medicamentösen Substanzen in den menschlichen Körper durch die unverletzte Haut.

Hiermit sind wir in die letzte Epoche der Verwerthung der Elektrizität in der Heilkunde eingetreten, in welcher alle angedeuteten Richtungen auf Grund eingehender physiologischer Studien, gestützt auf zahlreiche Experimente und eine unendliche Reihe praktischer Erfahrungen und specieller gründlicher Studien vervollkommenet, vervollständigt und zu eigenen Disciplinen ausgebildet wurden.

Nunmehr bildet die chemische und thermische Galvanokaustik, sowie die Galvanolyse einen wichtigen und hervorragenden Theil der Chirurgie, während andererseits die Verwerthung der Elektrizität in allen Gebieten der internen Medicin als allgemeine und localisirte Elektrisation unter Zuhilfenahme aller Elektrizitätsarten sowohl in diagnostischer und prognostischer wie auch in therapeutischer Richtung eine gesicherte Ehrenstelle einnimmt und eine so grosse Wichtigkeit erlangt hat, dass beispielsweise eine Diagnose eines halbwegs complicirten Nervenleidens ohne Verwendung der Elektrizität absolut nicht gestellt werden kann.

Wie Eingangs erwähnt, hat die medicinische Verwerthung der Elektrizität von allen Fortschritten auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre Nutzen gezogen, und verwerthet neuestens mit Vortheil die Dynamo-Elektrizität in der Chirurgie, das elektrische Licht zur Untersuchung der Körperhöhlen, Telephon und Mikrophon zur Auscultation der zartesten Geräusche der Blutbewegungen und Gewebscontractionen, zur Bestimmung des Sitzes eines Projectils im menschlichen Körper etc. etc.

Ueber das „Wie“ die Elektrizität in der Heilkunde verwendet wird, sowie über die hiezu nöthigen Hilfsmittel, insoweit dieselben in der Elektrischen Ausstellung vertreten sind, soll ein andermal gesprochen werden; für heute lag es uns nur ob, darzuthun: dass die älteste praktische Anwendung der Elektrizität jene zu Heilzwecken sei.

Ueber elektrische Kochapparate.

Wir erhalten folgendes interessante Schreiben, welches wir vollständig abdrucken; — nur möchten wir vorausschicken, dass sowohl die Redaction als auch Herr *Wilke* genau derselben Ansicht sind, dass wir in einem Privatgespräche zu ähnlichen Zahlenresultaten gelangt wie der Herr Einsender. Auch glauben wir behaupten zu können, dass unser hochgeehrter Mitarbeiter, Herr *Wilke*, wohl eine derartige

Causerie geschrieben hat, dass er aber kaum einen wirklichen Kochapparat hätte — ausstellen mögen.

„Hochgeehrte Redaction!

In der letzten Nummer Ihrer angesehenen Zeitschrift findet sich ein Artikel „über elektrische Heizung“, der in der allerernstesten Weise für dieses neue Heiz- und Kochsystem Propaganda macht, während Schreiber dieses, wie wohl noch viele seiner Collegen in der Ansicht befangen waren, dass wir es im fraglichen Falle nur mit einer netten Spielerei zu thun hätten. Leider hat der Schreiber des betreffenden Artikels versäumt, seine Ansicht auch mit Ziffern zu belegen, wo es doch gewiss im Interesse Ihrer Leser gelegen, wenn ermittelt würde, wie sich der Nutzeffect einer derartigen Heizungsanlage stellt.

Als allgemein zugänglicher Motor für Dynamomaschinen kann zunächst nur die Dampfmaschine gelten, eine derartige Maschine in guter Ausführung liefert bei grösseren Anlagen eine Stunden-Pferdekraft per am Kessel verbrauchter 1.5 Kilo Kohle von etwa 8000 Calorien. Bei einer guten Dynamomaschine ist auf einen Nutzeffect von 80% zu rechnen; einen eben so hohen Nutzeffect wollen wir für die elektrische Heizung annehmen, wir bekommen demnach für 1.5 kg Kohle

$$0.8 \times 0.8 \times 75 \times 3600 = 172800 \text{ kgmtr.},$$

welche bei einem Wärme-Aquivalent = 435

$$\frac{172800}{435} = 397 \text{ Calorien}$$

entsprechen.

Von den in den 1.5 kg Kohlen enthaltenen 12000 Calorien machen wir also in dem elektrischen Ofen 397 oder 3.3% nutzbar; allerdings ein nicht sehr verlockender Nutzeffect für eine Heizungsanlage.

Ein noch mehr in die Augen springendes Beispiel bietet aber der elektrische Theekessel selbst. Eine Hausfrau, die nicht zu grosse Ansprüche an ihren Schnellkocher stellt, erwartet doch, dass sie darauf einen Liter Wasser in 10 Minuten zum Kochen bringt, es entspricht dies einer Leistung von rund 100 Calorien, oder

$$100 \times 435 = 43500 \text{ kgmtr in 10 Minuten,}$$

oder $\frac{43500}{600} = 72.5 \text{ sec. kgmtr,}$

d. h. bei dem oben angenommenen Nutzeffect von 0.4% für Dynamo und Heizapparat sind

$$\frac{72.5}{0.64} = 113 \text{ kgmtr} = 1.5 \text{ Pferdekraft}$$

erforderlich, um 1 Liter Wasser in 10 Minuten elektrisch von 0° auf 100° zu erwärmen, es würde also, wenn gerade Washtag, für einen bürgerlichen Hausstand, der von den Vorzügen des elektrischen Wasserwärmers profitieren wollte, eine Dampfmaschine von mindestens 30—40 Pferden ausreichen.

Es wäre sehr leicht, den Vergleich noch auf andere Motoren auszudehnen, würde man z. B. die Wiener Hochquellenleitung zum Betriebe eines Wassermotors für den elektrischen Heizapparat benützen, so wären, um wieder unseren Liter Wasser in 10 Minuten zum Kochen zu bringen, nur circa 2400 Liter Hochquellenwasser dazu erforderlich.

Ermittelt man den für die Beheizung von Wohnräumen nothwendigen Kraftbedarf, so kommt man zu ähnlichen Ziffern, die wohl die Annahme rechtfertigen, dass die Tage der allgemeinen Anwendung des elektrischen Heiz- und Kochapparates noch nicht gekommen sind.

Wien, 1. October 1883.

Fr. Ross.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 26. September	192851	223212	416063
Donnerstag, 27. Sept. { Tags . .	1779	731	2510
{ Abends .	5081	4932	10013
Freitag, 28. Sept. . . { Tags . .	1008	366	1374
{ Abends .	3306	2073	5379
Samstag, 29. Sept. . . { Tags . .	1078	430	1508
{ Abends .	4507	3452	7959
Sonntag, 30. Sept. . . { Tags . .	2138	1142	3280
{ Abends .	5965	7088	13053
Montag, 1. October . . { Tags . .	1563	719	2282
{ Abends .	5476	4857	10333
Dienstag, 2. October . { Tags . .	1598	580	2178
{ Abends .	5293	5379	10672
Mittwoch, 3. October . { Tags . .	1428	550	1978
{ Abends .	5912	5840	11752
Zusammen bis 3. October	238983	261361	500344

Die durchschnittliche Besuchsziffer schwankt also zwischen 11.000 und 12.000, eine Zahl, wie sie nie erhofft und im Präliminare auch nicht vorgesehen wurde.

Samstag, den 29. v. M. stattete *Kronprinz Rudolf* in Begleitung des *Herzogs Philipp von Coburg* wieder der Ausstellung einen „nicht officiellen“ Besuch ab, wobei er der 2. Ballet-Vorstellung bis zum Schlusse anwohnte und die Bühneneinrichtung, welche er vor der Eröffnung der Ausstellung erst im Werden gesehen, in Augenschein nahm und sich die Art der Beleuchtung, derentwegen ja das Theater eigens gebaut wurde, genau erklären liess. Einzelne Objecte, so z. B. das elektrische Tricycle, die Phosphoreszenz-Apparate von *Dr. Puluj* u. a. wurden bei seinem Rundgange durch die Ausstellung, der mehrere Stunden in Anspruch nahm, einer längeren Aufmerksamkeit gewürdigt. Wie immer schied der Kronprinz mit der huldvollen Versicherung seiner Zufriedenheit und baldigen Wiedererscheinens. — Am nächsten Tage besichtigte der Schwager des Kronprinzen, *Prinz Leopold von Bayern*, die Ausstellung. Die Südbahn-Gesellschaft hatte am gleichen Tage etliche hundert Arbeiter in die Rotunde gesandt, damit auch sie die Fortschritte der Elektricität, welche so innig mit denen des Eisenbahnwesens verknüpft sind, kennen lernen. Einem Theile derselben — 160 an der Zahl — wurde die freie Tour- und Retourfahrt auf der elektrischen Bahn gestattet.

Die **Telephonkammern** werden nie leer; die Anziehungskraft derselben ist eine unerschöpfliche und diejenigen, welche den Besuch dieses Ortes, wo man hört und nicht sieht, für einen späteren Zeitpunkt aufgeschoben, weil derselbe stets umlagert ist, werden wohl oder übel die Eventualität mit in den Kauf nehmen müssen, sich durch längeres Warten für den folgenden Genuss vorzubereiten; nicht minder diejenigen, welche mehr sehen und weniger hören wollen — im Ballet der Ausstellung, deren allabendliche drei Vorstellungen stets ausverkauft sind.

Das **elektrische Boot** hat am 25. v. M. die erste längere Tour, u. zw. von Wien nach Pressburg zurückgelegt. Das Schiff, in welchem sich ausser Herrn *Volckmar*, dem Vertreter der Storage-Compagnie, mehrere geladene Gäste befanden, fuhr um halb 11 Uhr von hier ab und langte, nachdem es sich in Hainburg kurze Zeit aufgehalten, erwartet von einer nach Tausenden zählenden Menge, um $\frac{3}{4}$ 3 Uhr an seinem Ziele an.

Als **Nachzügler** der Ausstellung ist am 1. October der officiële Katalog in französischer Sprache erschienen.

Das **Directions-Comité und die Künstler-Genossenschaft**. Von vielen Seiten wurde der Vorwurf laut, dass die Beleuchtung der Exposition der Wiener Künstler-Genossenschaft eine äusserst mangelhafte und unvortheilhafte sei. Wir reproduciren einen diesbezüglichen Brief des Vorstandes der Wiener Künstlergesellschaft:

„Die elektrische Beleuchtung der Kunstsäle ist eine durchaus mangelhafte, weil keine der verschiedenen Gesellschaften, welche

sich in die Beleuchtung derselben theilen, auch nur den Versuch gemacht hat, die Gemälde und die Lampen in die richtige Situation zu einander zu bringen. Oder soll es vielleicht eine entsprechende Beleuchtung sein, wenn beinahe alle Bilder Glanzlicht haben, oder wenn die Leitungsdrähte zu den Lampen über den Bildern hängen und ihre Schatten über dieselben fallen, oder wenn eine Lampe „Soleil“ auf einem Tische in unmittelbarer Nähe dieser Bilder postirt wird? Diese Art zu beleuchten ist geradezu eine barbarische. Dass die Künstler-Genossenschaft hieran die Schuld nicht trifft, muss aber hier noch dadurch constatirt werden, dass *alle Bitten, alle Vorstellungen und schriftlichen Eingaben an das Directions-Comité dieser Ausstellung bisher erfolglos geblieben sind. Wenn schon ein Fehler von Seite der Künstler-Genossenschaft begangen wurde, so ist es der, dass dieselbe in gutem Glauben an die gemachten Zusagen des Directions-Comités die Kunstabtheilung installirte*, ehe die Beleuchtung eingerichtet war. Hätte sie ahnen können, dass man die berechtigten Interessen dieser Aussteller in so wenig rücksichtsvoller Weise behandeln würde, so wären die Künstler vor ungerechtem Urtheil und Beschädigung ihres erworbenen Rufes bewahrt geblieben. *Ergebenst A. Streit, Vorstand der Künstler-Genossenschaft.*

Wien, 24. September 1883.“

Erst diese energische öffentliche Zurechtweisung, welche an Deutlichkeit wohl nichts zu wünschen übrig lässt, konnte die Abänderung der getadelten Missstände veranlassen. Es sind seither im ersten und dritten Kunstsaal die Lane-Fox und Edison-Lampen tiefer gehängt und es werden auch die Soleil-Lampen Schirme erhalten, so dass das Licht nur auf die Gemälde allein auffallen kann.

Das **Directions-Comité und die Wiener chemisch-physikalische Gesellschaft**. Das Präsidium der chem.-phys. Gesellschaft richtete an das Directions-Comité der Elektrischen Ausstellung die Anfrage, ob den Mitgliedern dieser Gesellschaft eine Ermässigung der Eintrittspreise gewährt werden könne. Die Antwort lautete folgendermassen: „In höflicher Beantwortung Ihrer geschätzten Zuschrift vom 20. Juli beehren wir uns Ihnen mitzutheilen, dass wir in der angenehmen Lage sind, den Mitgliedern Ihres verehrten Vereines und deren Angehörigen Karten für den Besuch der Internationalen Elektrischen Ausstellung zu dem bedeutend ermässigten Preise von 25 kr. statt 40 kr. zur Verfügung zu stellen, unter der Bedingung, dass wenigstens 100 solcher Karten auf einmal abgenommen werden. Diese Karten können gegen Vorweisung dieses Legitimationsschreibens und Erlag des entfallenden Betrages jederzeit bei unserem Obercassier Herrn *Ries* erhoben werden. Mit vorzüglicher Hochachtung *Grimburg, Pfaff.*“

Der Vorstand der chem.-phys. Gesellschaft sendete hierauf Einladungen an alle Mitglieder, diese ermässigten Karten beim Portier des phys. Laboratoriums zu beziehen. Schnell waren 200 Karten verkauft — der Verein hat gegen 250 Mitglieder — und als der Diener neuerliche 100 Stücke in der Rotunde beheben wollte, wurde ihm die Ausfolgung derselben verweigert. Herr *Pfaff* behielt sich vor, diesbezüglich dem Präsidenten der chem.-phys. Gesellschaft Mittheilung zu machen. Diese Mittheilung blieb aber aus, ein weiteres Schreiben des Expräsidenten Herrn Prof. *Exner* wurde gleichfalls nicht beantwortet und erst ein Telegramm des Präsidenten Prof. *Dr. E. Fleischl* aus St. Gilgen wurde von Seite des Directions-Comité der lakonischen Antwort gewürdigt:

„Die ermässigten Karten sind von der Commission für Arbeiter und für wohlthätige Zwecke bestimmt worden und Ihrer geehrten Gesellschaft nur irrthümlich angeboten. *Pfaff.*“

Kein weiteres Wort der Entschuldigung. Die ganze Affaire wurde kürzlich vom Präsidenten der chem.-phys. Gesellschaft dadurch zum gebührenden Abschlusse gebracht, dass er dem Directions-Comité die „irrthümlich“ der Gesellschaft gewährte Ermässigung von 200mal 15 kr., d. i. 30 fl. retournirte.

Das ist der Stand dieser Angelegenheit bei Schluss dieses Blattes. Wir sind natürlich auf den weiteren Verlauf sehr gespannt.

Auch der Club der österreichischen Eisenbahnbeamten und andere Vereine mit streng fachlichen Tendenzen erlitten das gleiche Schicksal, während Consumvereine reichlich mit ermässigten Karten bedacht werden.

Die **populär-wissenschaftlichen Vorträge**, welche am 28. und 29. v. M. im Auditionssaale der Ausstellung gehalten wurden,

berührten ein bisher in dem genannten Raume noch nicht erörtertes Gebiet, die Beziehungen der Elektrizität zum Leben und zur Gesundheit des Menschen.

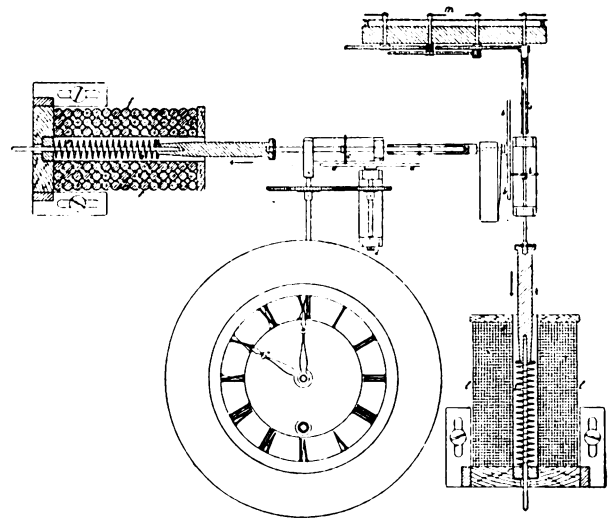
Zwei Redner theilten sich in diese Aufgabe, Herr Hofrath Dr. Stein aus Frankfurt a. M., welcher die Beziehungen der Elektrizität zum Nervenleben des Menschen und der Thiere, sowie die Anwendungsweise elektrischer Ströme zu Heilzwecken in der inneren Medicin eörterte, und Herr Prof. R. v. Mosetig-Moorhof aus Wien, welcher die Behandlung der Fragen in Anspruch nahm, die sich auf die Verwendbarkeit starker elektrischer Ströme in der Chirurgie beziehen.

Nachdem Herr Dr. Stein im Allgemeinen das Nervensystem und dessen Functionen unter Zuhilfenahme grosser, mittelst des elektrischen Projectionsapparates an die weisse Wand geworfener photographischer Abbildungen geschildert hatte, beleuchtete er besonders die Streitfrage, ob die dem Nerven- und Muskelsystem eigenartige elektrische Energie in den Muskeln und Nerven selbst erzeugt werde oder ob solche gleichzeitig ein Emanationsfluidum aus dem Gehirne darstelle. Der Vortragende liess diese wichtige Frage offen, ohne sich definitiv für die eine oder die andere Seite zu entscheiden. An die physiologischen Auseinandersetzungen schloss sich die Schilderung der Wirkungsweise der von Aussen auf den Körper einwirkenden elektrischen Ströme im gesunden und kranken Zustande an; der Vortragende zeigte durch eine Reihe im Bilde vorbeiziehender hochinteressanter Experimente, wie der elektrische Strom auf die Muskeln und Nerven einwirke, als Beispiel die Gesichtsmuskeln wählend. Mit einem Hinweis auf die drei Entwicklungsperioden der angewandten ärztlichen Elektrotechnik, die Localisationsmethode *Duchenne's*, die Galvanisation *Kemak's* und die allgemeine Elektrisation *Bard's* und *Rockwell's*, schloss der Vortragende unter allgemeinem Beifalle.

Der Vortrag des Herrn Prof. v. Mosetig unterschied sich, wie dies das Thema speciell erheischte, von den vorangehenden Mittheilungen dadurch, dass er weniger durch wissenschaftliche Erörterungen, sondern mehr mittelst praktischer Experimente unsere Aufmerksamkeit fesselte. Vor dem Vortragenden waren alle diejenigen Batterien und Instrumentarien aufgestellt, welche in der Chirurgie sowohl zur Erkenntniss krankhafter Veränderungen im menschlichen Körper mittelst Glühlichtbeleuchtung als auch zur Entfernung krankhafter Neubildungen dienen. An allen jenen Körperstellen nämlich, welche durch ihren Blureichthum dem Messer des Chirurgen infolge Gefahr von Verblutung unzugänglich erscheinen, benützt man seit mehreren Jahren den elektrischen Strom in der Weise, dass man ihn durch Platindrähte oder Platinnesser gehen lässt, welche infolge dessen weissglühend werden. Mit diesen weissglühenden Apparaten werden nun diese krankhaften Neubildungen abgebrannt. Die Hitze der Schneideschlinge oder des glühenden Messers macht das Blut sofort gerinnen, wodurch die Adern verstopft werden und eine Blutung vermieden wird. Ausserdem werden Geschwülste dadurch beseitigt, dass man Nadeln in die Geschwulst hineinsticht und durch diese einen elektrischen Strom gehen lässt, so dass Neubildungen auf chemische Weise durch die sogenannte Elektrolyse beseitigt werden. Bei den ausgeführten Experimenten wurde der Vortragende von den Mechanikern *Luiter* und *Jirasko*, welche die betreffenden Apparate zur Verfügung gestellt hatten, unterstützt.

Elektrischer Arbeitsmesser von Siemens u. Halske in Berlin. (Kat.-Nr. 244.) Der Apparat hat den Zweck, die in einem Theil einer Kreisleitung verbrauchte elektrische Energie, welche durch das Product $E \cdot J$ (d. h. Stromstärke J multiplicirt mit der Potentialdifferenz E der Enden des betreffenden Theiles der Kreisleitung) repräsentirt wird, zu messen und die Summe dieser Producte in irgend einem beliebigen Arbeitsmaasse zu registriren. Eine kreisförmige Scheibe a , welche beständig durch ein Uhrwerk in Umdrehung versetzt wird, steht durch eine auf ihre Achse wirkende Feder d in fortwährender Berührung mit einem Rädchen c , durch dessen verschiebbare Achse eine zweite Scheibe b in Drehung versetzt wird. Es kann nun aber das Rädchen c von dem Centrum der Scheibe a bis an deren Peripherie verschoben und dadurch das Uebersetzungsverhältniss zwischen a und c verändert werden, je nachdem der mit der Achse von c verbundene Eisenkern mehr oder weniger in die vom Hauptstrom durchflossene Spule f entgegen der Feder g gezogen wird. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rädchens c und mithin die

Scheibe b bildet also ein Maass der jeweiligen Stromstärke. Mit der Scheibe b steht nun ein zweites Rädchen h in ganz gleicher Weise wie c mit a in Verbindung, nur besteht der Unterschied, dass die Spule l , welche den mit der Achse von h verbundenen Eisenkern k



entgegen der Feder i anzieht, aus einem feinen Draht von hohem Widerstand besteht, der einen Nebenschluss des Leitungstheiles bildet, welcher der Arbeitsmessung unterliegt. Hieraus folgt, dass die Grösse der Verschiebung des Rädchens h vom Mittelpunkt der Scheibe b nach deren Peripherie zu ein Maass der Potentialdifferenz E der Endpunkte des Leitungstheiles bildet. Da nun aber die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe b ein Maass für die jeweilige Stromstärke J war und die Verschiebung des Rädchens h ein solches für die jeweilige Potentialdifferenz, so muss auch die wechselnde Geschwindigkeit des Rädchens h , die sich aus dem variirenden Uebersetzungsverhältniss zwischen b und h ergibt und auf ein Zählwerk m übertragen wird, ein Maass für das Product $E \cdot J$ sein. Es ist dieser Apparat erst seit etwa einer Woche ausgestellt und zählt zu den sinnreichsten Instrumenten, die wir kennen.

Correspondenz.

B. Danke. Sie sehen verwendet.

Dr. Alwin Abeles in Wallern. Wasser- und Windkraft wird bereits benützt. Wenn Sie aber eine Elektrizität erzeugende Maschine an irgend ein Schwungrad anhängen, so dreht sich dasselbe langsamer. Constante Batterien können für Kraftübertragungszwecke verwendet werden.

Ing. Julius Krause in Fünfkirchen. Wir hatten ursprünglich die Absicht, alle Vorträge zu veröffentlichen. Da aber die meisten Themata in unserer Zeitschrift bereits behandelt sind, da es überhaupt sehr unwahrscheinlich ist, dass alle angekündigten Vorlesungen zu Stande kommen, da wohl viele Gelehrte des absoluten Mangels an Entgegenkommen von Seite des Directions-Comités wegen nicht lesen werden, so wollen wir nur jene Vorträge bringen, welche uns in den Rahmen unseres Blattes passen. Den Vortrag von *W. Siemens* brachten wir nicht, weil wir diesen Gelehrten zu hoch schätzen, als dass wir zur weiteren Bekanntmachung dieser Vorlesung beitragen wollen. Den Vortrag von Prof. *Zenger* finden Sie in dieser Nummer.

Inhalt.

- Humphry Davy.** (Biographische Skizze mit Porträt.) Von Dr. J. Schönach.
- Telegraphen-Duplex nach „Brasseur et de Sussex“.** (Mit 2 Illustrationen.) Von O. Pilez.
- Ueber Blitzableiter-Constructionen.** Von Prof. K. W. Zenger.
- Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.** III. Kat.-Nr. 33, südöstliche Halbgalerie. — Königlich ungarische Staatsbahn, Kat.-Nr. 41 u. 42. (Mit 9 Illustrationen.) Von J. Krämer.
- Die erste und älteste praktische Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde.** (Mit 3 Illustrationen.) Historische Skizze von Dr. Rudolf Lewandowski.
- Ueber elektrische Kochapparate.** Von Fr. Ross.
- Notizen:** Besuch der Ausstellung. — Die Telephonkammern. — Das elektrische Boot. — Ein Nachzügler. — Das Directions-Comité und die Künstlergenossenschaft. — Das Directions-Comité und die Wiener chemisch-physikalische Gesellschaft. — Die populär-wissenschaftlichen Vorträge. — Elektrischer Arbeitsmesser von Siemens und Halske in Berlin. Kat.-Nr. 244. (Mit 1 Illustration.)

Correspondenz.

- Illustrationen:** Exposition der Buschtährader Eisenbahn (Kat.-Nr. 33).
- Exposition der Königl. ungarischen Staatsbahn (Kat.-Nr. 41 und 42).



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
 Pränumerations-Preis:
 5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
 Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
 I., Wallfischgasse 1.
 Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
 Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 14.

Wien, den 14. October 1883.

Nr. 14.

Der Unterschied zwischen elektromagnetischen und elektrodynamischen Maschinen.

Von
 Prof. Dr. W. Kohlrausch. *)

Schon seit den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts kennt man zum Theil die ungeheuren Wirkungen starker elektrischer Ströme, und schon längst hat man auf die Anwendung derselben hauptsächlich zur Beleuchtung hingewiesen. Schon fast ebenso lange functionirt die *Foucault-Duboscq'sche* Bogenlichtlampe in den physikalischen Laboratorien, und, wo die Kosten zur Unterhaltung des Bogenlichtes nicht in Betracht kamen, bei nächtlichen Eisenbahnbauten, bei grossen Festlichkeiten u. dergl. hat man schon, bevor man die elektrischen Maschinen für starke Ströme kannte, mit dem Strom der galvanischen Elemente den Effect des elektrischen Bogenlichtes erzeugt. Aber eben nur da, wo man die hohen Kosten der starken Ströme nicht zu scheuen brauchte, war dies möglich, denn das Zink und die Salpetersäure der galvanischen Elemente waren die Brennmaterialien, auf Kosten deren man die Beleuchtung erhielt. An eine Concurrenz mit der gängigen Gasbeleuchtung war nicht zu denken, so lange nicht billigere Arbeitsquellen, als Zink und Salpetersäure zur Erzeugung starker elektrischer Ströme verfügbar wurden.

Wir sahen in einem früheren Artikel (Seite 172), dass wir elektrische Ströme erhalten, wenn wir in der Nähe der Pole eines Magnetes — gleichgiltig ob

permanenter oder Elektromagnet — d. h. in einem magnetischen Felde, einen die Elektrizität leitenden Körper, z. B. einen Kupferdraht, bewegen. Wir sahen, dass der Strom um so stärker wurde, je grösser die Intensität des magnetischen Feldes war, je näher die Längsrichtung und Bewegungsrichtung des Kupferdrahtes senkrecht auf den magnetischen Kraftlinien stand, und mit je grösserer Schnelligkeit derselbe bewegt wurde. Sobald einmal diese Regeln feststehen, ist es nur noch eine Frage der Mechanik und der technischen Ausführbarkeit, elektrische Maschinen, d. h. Systeme von zu einander beweglichen Stromleitern — Kupferdrähten — und Magneten zu construiren, welche sehr bedeutende Ströme zu liefern im Stande sind und welchen die zur Stromerzeugung erforderliche Arbeit von Dampfmaschinen, also auf Kosten der verbrannten Kohle oder durch eine noch billigere Wasserkraft, zugeführt werden.

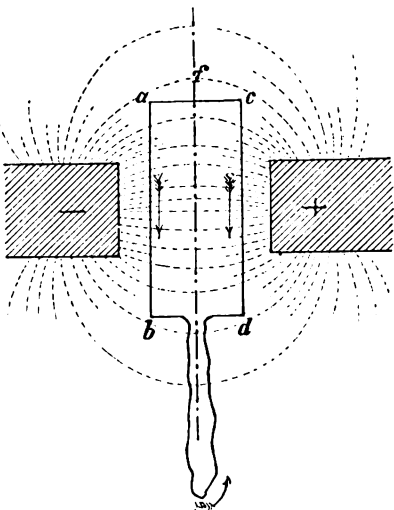
Dergleichen stromerzeugende Systeme von Kupferdrähten und Magneten oder Elektromagneten existiren schon seit einer langen Reihe von Jahren, sowohl als stromgebende Maschinen für Demonstrationszwecke und Anwendungen in physikalischen und physiologischen Instituten, wie als Arbeitsmaschinen, welche durch den elektrischen Strom aus galvanischen Elementen getrieben, ebenfalls im Wesentlichen nur das Princip der Kraftübertragung durch den elektrischen Strom erläutern sollten.

Erst seit den Erfindungen von *Dr. Werner Siemens* und von *Théophile Gramme* — dynamisches Princip 1867 und *Gramme'scher Ring* 1871 — konnten die elektrischen Maschinen beginnen, ein allgemeines Interesse zu erwecken und einen Einfluss auf das öffentliche Leben auszuüben.

*) Der erste Artikel dieses Autors in Nr. 10 und 11 unserer Zeitschrift: „Die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes“ hat allgemein solchen Beifall gefunden, dass wir uns glücklich schätzten, hiermit eine weitere, *gemeinverständlich gehaltene* Arbeit aus derselben Feder unseren Lesern vorführen zu dürfen.

Wir wollen uns Schritt für Schritt einen Ueberblick über die Wirkungsweise der verschiedenen elektrischen Maschinen zu verschaffen suchen. Dem historischen Entwicklungsgange schliessen wir uns nicht an, da derselbe sich für die hier anzustrebende möglichst kurze und verständliche Darstellung wenig eignen würde.

Fig. 1.



Links und rechts von dem (nach vorstehender Figur 1) gebogenen Kupferdraht a b d c f befindet sich ein durch — bezeichneter Südpol und ein durch + bezeichneter Nordpol zweier permanenter Magnete. Das System derjenigen Kraftlinien des durch die beiden Magnete gebildeten magnetischen Feldes, welche in die Papierebene fallen, ist durch punktirte Linien angedeutet. Wir denken uns den durch das Viereck a b d c und die äussere Leitung gebildeten Kupferdraht um die strichpunktirte Linie als Achse rotirend, und zwar in einer solchen Richtung, dass bei der gezeichneten Stellung der Draht d c in die Ebene des Papiers hinein, der Draht a b aus dieser Ebene heraus sich bewegt. Die gezeichnete Lage des Drahtes werde mit I bezeichnet; in der durch Drehung um einen rechten Winkel erreichten Lage II steht dann die Fläche des Drahtes senkrecht auf der Papierebene, der Draht a b liegt vorn und verdeckt den gerade dahinterliegenden Draht d c; das ganze Drahtviereck stellt sich dem Auge in einer Linie verkürzt dar. Wir drehen continuirlich weiter um einen rechten Winkel und erreichen die Lage III, welche also aus I dadurch entsteht, dass die Drahtstücke f a b und f c d ihren Platz vertauscht haben. In der Lage IV des Drahtes, welche durch abermalige Drehung um einen rechten Winkel entsteht, liegt das Drahtstück c d vorne, a b hinten, und die Drahtfläche steht wieder senkrecht auf der Papierebene.

Lassen wir unser Drahtsystem in der oben bezeichneten Weise rotiren, so werden diese vier Lagen fortwährend hintereinander durchlaufen. Der Draht möge eben die Lage I passiren und wir wollen die Inductions-Vorgänge, das heisst die Ströme, die durch die augenblickliche Bewegung

entstehen, betrachten. Die äussere Leitung c bleibe ausser Betracht, wir denken sie uns weit ausserhalb der Magnete gelegen. Die Stücke a e und b d des Drahtvierecks erfahren auch nur eine sehr geringe Induction, da sie sich nahe parallel den Kraftlinien verschieben.

In der Mitte der Drahtstücke a b und d e findet offenbar die stärkste Induction statt, denn hier erfolgt die Bewegung senkrecht zu den Kraftlinien; gegen die Enden dieser Drähte wird die inducirte elektromotorische Kraft wieder geringer. Die Stromrichtung ergibt sich aus den in einem früheren Artikel (Seite 171) angegebenen Regeln, und ist in der Figur durch die Pfeile angedeutet. In dem Draht d c fliesst der Strom aufwärts, in dem Draht a b abwärts.

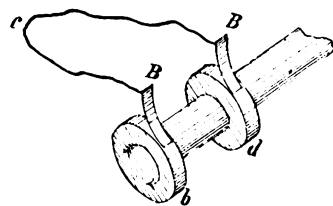
Nähert sich der Draht der Lage II, so lässt die elektromotorische Kraft nach, denn sämtliche Drahttheile bewegen sich mehr und mehr parallel den im Raum ebenso wie in der Papierebene vertheilten Kraftlinien. Beim Durchgang durch die Lage II ist die elektromotorische Kraft Null geworden.

Der weitere Uebergang aus der Lage II in die Lage III lässt die elektromotorische Kraft genau in derselben Weise entstehen, wie sie beim Uebergang von I in II verschwand. Aber in der Lage III fliesst der Strom in a b aufwärts in d e abwärts, also umgekehrt wie vorhin. Diese Stromrichtung bleibt mit abnehmender elektromotorischer Kraft bis zur Lage IV erhalten.

Beim Passiren der Lage IV wird wieder der Strom Null und nimmt dann mit zunehmender Intensität beim Uebergang aus Lage IV in I wieder die ursprüngliche Richtung an.

Unser System von Kupferdrähten und Magneten repräsentirt in schematischer Form eine *magnet-elektrische Maschine für Wechselströme*. Zwischen den Lagen II und IV herrschen, je nachdem abwechselnd die Lage I oder III passirt wird, entgegengesetzte Stromrichtungen, welche in den Lagen I und III je ihren grössten Werth erreichen. Die Stromstärke ist also in dieser wie in jeder anderen Wechselstrom-Maschine nicht constant, sondern schwankt in regelmässiger Periode in den meisten solchen Maschinen zwischen Null und einem Maximum, dessen Grösse sich c. p. nach der Intensität des magnetischen Feldes und der Umdrehungsgeschwindigkeit — Tourenzahl — des Drahtsystems richtet. Bei jedem Durchgang der Stromstärke durch Null wird die Stromrichtung umgekehrt.

Fig. 2.

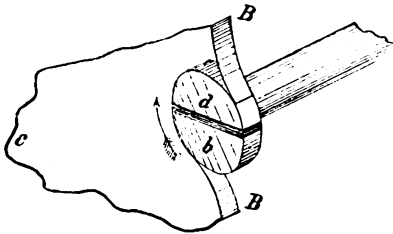


Damit die äussere Leitung nicht mitgetheilt, führen wir die Enden des Drahtvierecks getrennt

— isolirt — zu zwei leitenden z. B. kupfernen Rollen d und b, die isolirt auf der Achse des rotirenden Systems befestigt sind.

Auf dem Umfang dieser Rollen schleifen metallene Bürsten B B, welche die Wechselströme der äusseren Leitung zuführen.

Fig. 3.



Wir können aber auch unsere Wechselströme in der äusseren Leitung auf gleiche Richtung bringen, indem wir einen sogenannten *Commutator* auf der Achse der magnetelektrischen Maschine anbringen.

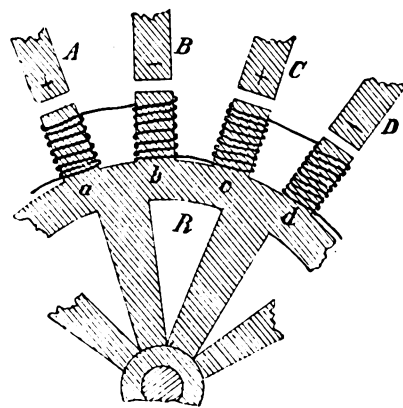
Wir setzen zu dem Ende auf die Achse eine aus zwei von einander isolirten, z. B. kupfernen Hälften d und b bestehende Rolle auf. Jede der Hälften verbinden wir mit einem der Enden unseres inducirten Drahtviereckes, und lassen einander gegenüber auf dieser Rolle zwei Bürsten B B schleifen. Die Bürsten werden so gestellt, dass in demselben Moment, in welchem die Stromrichtung in dem Drahtviereck — innere Leitung oder *Inductor*, auch *Armatur* genannt — wechselt, auch jede der Bürsten von der einen leitenden Hälfte der Rolle auf die andere leitende Hälfte übergeht, also die Rollenhälften gegen die Bürsten vertauscht werden. Dann bleibt offenbar die Stromrichtung in der äusseren Leitung die gleiche, die Stromintensität schwankt aber nach wie vor zwischen Null und einem Maximum. Die Vertauschung — *Commutirung* — der inneren gegen die äussere Leitung findet jedesmal in dem Augenblick statt, in welchem die Stromstärke Null ist. *Eine magnetelektrische Wechselstrom-Maschine mit Commutator giebt also gleichgerichtete Ströme von periodisch wechselnder Intensität.*

Auf die praktisch ausgeführten Maschinen dieser und ähnlicher Formen können wir hier im Einzelnen nicht eingehen, da der Raum ihre Besprechung nicht gestattet. Im Allgemeinen sind die Gesichtspunkte, von denen die Construction ausgeht, um möglichst grosse Stromintensitäten zu erreichen, kurz folgende. Man erhöht die Zahl der Drahtwindungen des Inductors, indem man den Draht in Form einer Rolle und dergleichen mehrfach aufwindet; man vergrössert die magnetische Wirkung und erreicht gleichzeitig einen günstigeren Verlauf der Kraftlinien durch Nebeneinanderstellen einer ganzen Reihe von Magneten, und ausserdem dadurch, dass man die Drahtwindungen des Inductors auf Kerne aus weichem Eisen aufwickelt — *Siemens'scher Doppel-T-Anker* — welch' letztere bei der Rotation zwischen oder vor den Magneten in gleicher Periode

mit dem Stromwechsel ummagnetisirt werden, und durch diese innere Bewegung ihrer Pole in gleichem Sinne wie die äusseren Magnete auf die Drahtwindungen stromerzeugend wirken. Ebenso wie die Art der Ausnützung der magnetischen Kräfte in den Wechselstrom-Maschinen, so ist auch die äussere Form derselben, selbst wenn sie nach ganz ähnlichen Principien construiert sind, oft völlig verschieden.

Eine grosse Zahl derselben enthält die inducirenden Magnete, sowie die inducirten Drahtrollen kreisförmig auf grossen Scheiben angeordnet. Die Magnete A B C D stehen fest. Die Drahtrollen a b c d, welche um weiche Eisenkerne gewickelt sind, verschieben sich bei Drehung des Radkranzes R vor den Magneten vorbei.

Fig. 4.



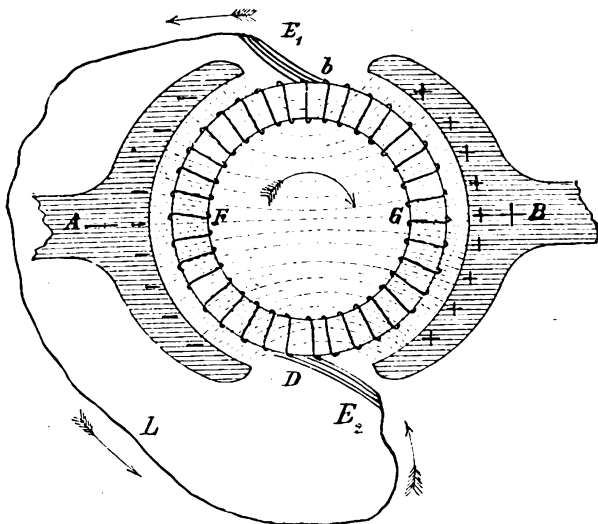
Wesentlich der in den Eisenkernen durch die Magnete erzeugte oder, wie wir hier wegen des steten Polwechsels sagen können, innerhalb der Eisenkerne bewegte Magnetismus erregt in den Drahtspulen die Ströme, und Stromwechsel findet statt, so oft sich die Magnete und die Eisenkerne gerade gegenüberstehen, denn dann wechselt die Bewegungsrichtung des in den Eisenkernen erregten Magnetismus. Bei z. B. 20 festen Magneten und 20 Drahtspulen mit Eisenkernen haben wir demnach auch 20 Stromwechsel bei einer Umdrehung. Bei derartigen Maschinen, bei denen häufiger als zweimal während einer Umdrehung Stromwechsel stattfindet, pflegt man keinen Commutator mehr einzuschalten. Sie arbeiten fast immer auch in der äusseren Leitung mit Wechselströmen.

Die zweite Hauptgruppe der elektrischen Maschinen bilden die *Maschinen für gleichgerichteten Strom*. Die Inductoren derselben sind im Wesentlichen entweder der *Gramme'sche* — *Pacino-ti'sche* — Ring mit seinen Varianten, oder die *Hefuer-Altenack'sche* — *Siemens'sche* — Trommel und deren Varianten. Sie haben wohl hauptsächlich die grossartige Entwicklung der Elektrotechnik angebahnt und sind auch z. B. für die elektrische Kraftübertragung allein brauchbar.

Wir besprechen ganz kurz den *Gramme'schen Ring* wegen des besseren Verständnisses der Wirkungsart dieser Maschinen.

Die Zeichen + und — bedeuten wieder den Nordpol und Südpol der Magnete. A und B sind zwei permanente Magnete, welche mit kreissegmentförmigen Ansätzen — sogenannten *Polschuhen* —

Fig. 5.



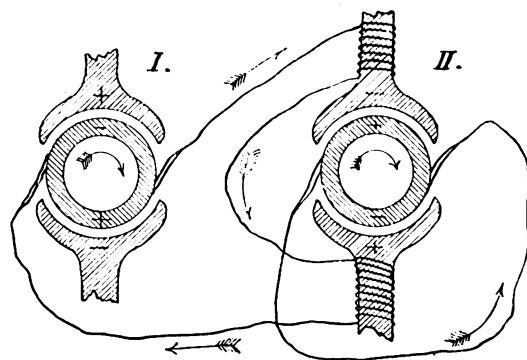
versehen sind. Zwischen beiden mit Nord- und Süd-magnetismus belegten Polschuhen entsteht ein magnetisches Feld, dessen Kraftlinien in Bezug auf Dichtigkeit und Verlauf etwa durch die punktierten Linien dargestellt sind. Man sieht, dass innerhalb des Eisenringes b D die Dichtigkeit der Kraftlinien, d. h. die Intensität des magnetischen Feldes, ungleich geringer ist als ausserhalb. Der Raum innerhalb des Eisenringes wird durch den Ring selbst geschützt von der magnetischen Wirkung der ausserhalb befindlichen Polschuhe, er befindet sich unter der *Schirmwirkung* des Eisenringes. Der Ring selbst dagegen wird dem äusseren Südpol gegenüber nordmagnetisch, dem äusseren Nordpol gegenüber süd magnetisch. Um den Eisenring ist isolirt eine in sich geschlossene Spirale von Kupferdraht gewickelt. Auf der Aussenseite des Ringes sei der Kupferdraht metallisch blank gelassen, und in b und D lassen wir zwei Bürsten (E_1 , E_2) schleifen, welche zur äusseren Leitung L führen. Der Ring rotire in der durch den innerhalb gezeichneten Pfeil gegebenen Richtung.

Während der Eisenring rotirt, bleiben die magnetischen Pole des Ringes, von einer geringen Verschiebung abgesehen, den äusseren festen Magnetpolen gegenüber liegen. Es verschieben sich also die Drahtwindungen mit dem Eisenringe über die festliegenden Pole des letzteren und infolge dieser Verschiebung entstehen Ströme in den Windungen, deren Richtung sich aus den in einem früheren Artikel (Seite 171) gegebenen Regeln leicht ermitteln lässt. Die in die Windungen eingezeichneten Pfeile deuten diese Stromrichtungen an. Ströme von gleicher Richtung werden nun ausserdem noch in den ausserhalb des Ringes gelegenen Stücken der Drahtwindungen erzeugt, weil dieselben sich durch die magnetischen Kraftlinien des zwischen den Polschuhen erzeugten magnetischen Feldes be-

wegen. In den übrigen, innerhalb des Eisenringes gelegenen Windungstheilen werden allerdings durch die gleiche Verschiebung gegen die Kraftlinien entgegengesetzt gerichtete Ströme erzeugt. Aber einmal ist, wie wir sahen, die Intensität des magnetischen Feldes durch die Schirmwirkung des Eisenringes hier sehr bedeutend abgeschwächt, zweitens bewegen sich wegen des kleineren Abstandes von der Drehungsachse diese Windungstheile ohnedem durch weniger Kraftlinien hindurch. Infolge dieser beiden Ursachen sind diese durch die Aussenpole in den innen gelegenen Stücken der Drahtwindungen inducirten schädlichen Ströme von sehr geringer Intensität. In den Punkten b und D ist der Eisenring unmagnetisch und gleichzeitig verschieben sich hier die Drahtwindungen parallel den Kraftlinien; in diesen Punkten findet also keine Strömerzeugung statt. Auf beiden Seiten von b und D beginnt sie gleich ziemlich kräftig und erreicht bei F und G ihr Maximum. Man sieht, die Ströme fliessen um den Eisenring sämmtlich von E_2 nach E_1 , treten durch die Bürste E_1 in die äussere Leitung L hinein, durchfliessen dieselbe in Richtung des Pfeiles und kehren durch E_2 zur Maschine zurück. Der Strom ist continuirlich und wesentlich frei von Intensitätsschwankungen, sobald die Anzahl der Drahtwindungen gross ist, denn dann verschiebt sich stets der bei Weitem grösste Theil der Windungen gleichmässig durch die Magnet-Kraftlinien und über die Pole des Eisenringes.

Bei der Ausführung der hier nur schematisch dargestellten *Gramme'schen magnetoelektrischen Maschine*, welche also einen Strom von constanter Richtung und wesentlich constanter Intensität liefert, lässt man die Bürsten der geringeren Abnutzung halber nicht auf der Ringperipherie, sondern auf isolirten Kupfersegmenten der Achse schleifen, zu welchen die in sich geschlossenen Drahtwindungen des *Gramme'schen Ringes* in einzelnen Partien abgeleitet werden. Auch sind die erregenden Magnete aus praktischen Gründen äusserlich anders angeordnet.

Fig. 6.



Die *Siemens'sche Trommel*, ebenfalls ein *Inductor* für *gleichgerichtete, constante* Ströme, ist eine geniale Modification des *Gramme'schen Ringes*. Sie vermeidet die zum Theil schädlich wirkenden inneren

Windungen desselben. Ihre Besprechung würde uns hier zu weit führen.

Alle die hier besprochenen Maschinen wirken um so kräftiger, je stärker die inducirenden Magnete sind. Man wird also mit Vortheil an Stelle der Stahlmagnete die weit kräftigeren Elektromagnete verwenden, das heisst Eisenkerne, welche durch Umwindung mit stromdurchflossenen Drahtspiralen zu Magneten werden. Als Strom für diese Elektromagneten kann aber, u. zw. vortheilhafter als die auf gleiche Stromrichtung commutirten Ströme einer Wechselstrom-Maschine, der constante Strom von einer *Gramme'schen* Maschine verwendet werden.

In vorstehender Combination (siehe Seite 212, Figur 6) zweier gleich grosser *Gramme'scher* Maschinen liefert die mit Stahlmagneten arbeitende Maschine I den Strom für die Elektromagnete der Maschine II, und letztere giebt infolge dieser stärkeren Elektromagnete einen bedeutend stärkeren Strom als ihn die erste Maschine allein liefern könnte. Statt der

Magnete der zweiten *Gramme'schen* Maschine kann man sich natürlich die Magnete jeder anderen Maschine für gleichgerichtete oder für Wechselströme durch die erste Maschine gespeist denken.

Bisher haben wir lauter *magnetelektrische* Maschinen besprochen. Stahlmagnete bildeten stets die ersten Ursachen des Stromes, welcher entweder direct verwendet wurde, oder die Elektromagnete einer zweiten magnetelektrischen Maschine erregte. Auf Grund des *Dynamo-Princip's*, der ausserordentlich

verdienstvollen Entdeckung von *Dr. Werner Siemens*, lässt sich nun eine fernere Gattung von Maschinen construiren — die *Dynamomaschinen* — welche ohne Stahlmagnete arbeiten.

Zwischen den Polschuhen A und B des der grösseren magnetischen Wirkung halber in Hufeisenform geschlossenen weichen Eisenkernes A C B befindet sich der *Gramme'sche* Ring mit den strom-

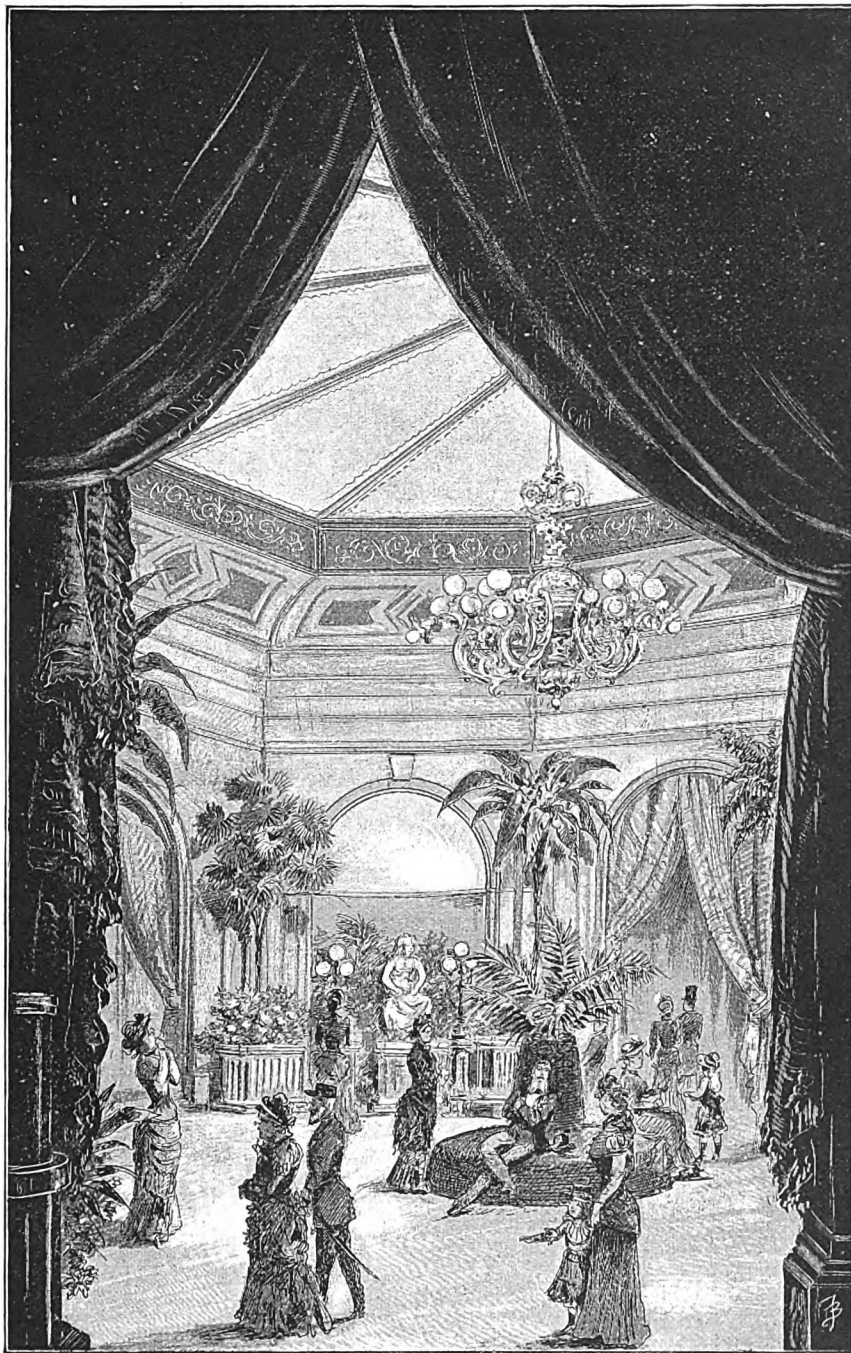
ableitenden Bürsten E_1, E_2 . Die Leitung des Stromes ist zunächst von E_1 bis F um die Schenkel des

Eisenkerns geführt, und zwar so, dass die zwei Polschuhe entgegengesetzten Magnetismus erhalten, wenn ein Strom durch die Leitung fliesst.

Von dem Punkt F beginnt die äussere Leitung G und führt durch die Bürste E_2 in die Maschine zurück. — (Siehe Seite 214, Fig. 7.)

Der Eisenkern A C B sei einmal kräftig magnetisirt, entweder durch einen Stahlmagnet oder besser dadurch, dass man einen Strom durch die Drahtmündungen um den Eisenkern schickt. Letzterer behält dann dauernd einigen Magnetismus bei, so dass die Polschuhe schwache Magnetpole repräsentiren. Wir lassen jetzt den

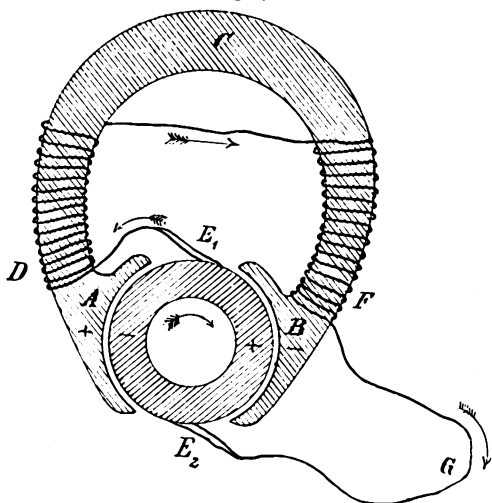
Gramme'schen Ring rotiren. Infolge des geringen zurückgebliebenen Magnetismus der Polschuhe entstehen schwache Ströme in den Drahtwindungen des Ringes; diese durchfliessen die Drahtwindungen des Eisenkerns, verstärken dessen Magnetismus und kehren durch die äussere Leitung G zur Maschine zurück. Infolge des durch die schwachen Ströme verstärkten Magnetismus der Polschuhe werden die



Der Wintergarten (Kat.-Nr. 365).

Ströme selbst stärker, verstärken ihrerseits weiter den Magnetismus und so arbeitet sich die Maschine selbst in die Höhe. Je mehr die Ströme wachsen, desto stärker wird der Magnetismus und umgekehrt, und es scheint so, als ob diese gegenseitige Verstärkung endlos fortginge. Aber die Kraft von Elektromagneten wächst nicht proportional mit der Stromstärke der sie erregenden Drahtwindungen, sondern sie nimmt mit wachsender Stromstärke erst schnell, dann langsamer und langsamer zu, bis sie endlich einen grössten Werth erreicht, der durch weitere Steigerung der Strömstärke nicht mehr wesentlich erhöht werden kann. Man sagt dann, die Elektromagnete seien mit Magnetismus gesättigt. Je nach Gestalt und Masse der Eisenkerne können also dieselben nur eine bestimmte Quantität Magnetismus aufnehmen. Ist diese durch genügende Stromstärke erreicht, so kann eine weiterhin erhöhte Leistung der Maschine nur durch Vermehrung der Tourenzahl bewirkt werden, und letzterer sind constructiv bestimmte Grenzen gesetzt. Ueber 1500 Touren in der Minute geht man nicht gern hinaus.

Fig. 7.



Dass die von der Maschine beanspruchte mechanische Arbeit um so grösser ist, je mehr elektrische Arbeit die Maschine leistet, brauchen wir als selbstverständlich nicht auszuführen. Bemerket sei nur, dass als Maass für die in der Zeiteinheit — Secunde — geleistete elektrische Arbeit das Product aus der Stromstärke und der elektrischen Spannung — elektromotorischen Kraft — der Maschine zu nehmen ist.

Das dynamische Princip, das Princip der selbstthätigen Erregung der Maschinen, lässt sich natürlich auf jede Maschine anwenden, welche gleichgerichtete, also constant magnetisierende Ströme zu liefern im Stande ist, folglich auch auf Wechselstrom-Maschinen mit Commutator; und in der That war es eine solche, auf welche Siemens zuerst das dynamische Princip für technische Zwecke angewendete, nämlich der Siemens'sche Minenzünder.

Nach allem bisher Gesagten sind hauptsächlich zweierlei von einander unabhängige Eintheilungssysteme der elektrischen Maschinen indicirt, nämlich in

- I. Magnetelektrische Maschinen,
 - II. Dynamomaschinen,
- ferner in

- I. Wechselstrom-Maschinen,
- II. Maschinen für gleichgerichteten *) Strom.

Wir wollen am Schlusse systematisch die wesentlichsten Combinationen dieser Systeme charakterisiren und namentliche Beispiele entsprechender Modelle beifügen.

Zunächst aber müssen wir auf die sonstigen charakteristischen Unterschiede in Wirkungsweise und allgemeiner Verwendbarkeit der magnetelektrischen und der Dynamomaschinen eingehen. Die verschiedenen Anwendungen von Wechselströmen und constanten Strömen im Einzelnen gehören nicht in den Rahmen dieses Artikels.

Für jeden elektrischen Strom gilt das *Ohm'sche Gesetz*, welches besagt, dass die *Stromstärke gleich ist der elektromotorischen Kraft* — Spannung — *dividirt durch den gesamten Widerstand der Leitung*, das heisst der äusseren Leitung und der Maschinenleitung. Die elektromotorische Kraft, welche in jedem der gegen die Magnete bewegten Drähte des Inductors einer Maschine entsteht, ist bei gegebener Tourenzahl proportional der Intensität des magnetischen Feldes der Maschine, also gegeben durch die Stärke der verwendeten Magnete. Nun erzeugen bei allen *magnetelektrischen* Maschinen die Magnete, respective die von Aussen erregten Elektromagnete, ein magnetisches Feld, welches in gleicher Stärke besteht, mag der Inductor der Maschine in Thätigkeit sein oder nicht.**) Es ist folglich auch die *elektromotorische Kraft einer mit normaler Tourenzahl arbeitenden magnetelektrischen Maschine stets dieselbe und unabhängig von der durch die Maschine erzeugten Stromstärke*, welche ihrerseits dem *Ohm'schen Gesetz* entsprechend, um so grösser ist, einen je kleineren Leitungswiderstand die äussere Leitung enthält. Mit den magnetelektrischen Maschinen kann man also genau in der einfachen Weise rechnen, wie mit galvanischen Elementen. Wächst der gesammte Widerstand auf das Doppelte, Dreifache, Vierfache, so sinkt die Stromstärke auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ihres anfänglichen Werthes.

Ganz anders gestalten sich diese Verhältnisse bei den *Dynamomaschinen*. Wir denken uns eine Dynamomaschine mit 1 Ohm innerem und z. B. 2.5 Ohm äusserem Widerstand in Thätigkeit. Bei 700 Touren in der Minute sei die elektromotorische Kraft 120 Volt, folglich die Stromstärke

$$\frac{120 \text{ Volt}}{3.5 \text{ Ohm}} = 34 \text{ Ampère.}$$

Bei dieser Stromstärke seien die Elektromagnete der Maschine etwa mit Magnetismus eben gesättigt.

*) Wechselstrom und gleichgerichteter Strom bezieht sich auf die Ströme im Inductor der Maschine.

**) Von kleinen secundären Aenderungen des Magnetfeldes durch Erwärmung der ganzen Maschine, respective durch Rückinduction, sehen wir ab.

In die äussere Leitung schalten wir jetzt noch einen Widerstand von 3.5 Ohm ein, so dass der Gesamtwiderstand der Leitung 7 Ohm beträgt, also doppelt so gross ist, als vorhin. Die Stromstärke nimmt sofort dem *Ohm'schen Gesetz* gemäss ab, aber da die Elektromagnete der Maschine eben durch diesen Strom magnetisirt wurden, so sinkt folglich mit dem Strom auch die Intensität des Magnetfeldes in der Maschine. Infolge dessen sinkt auch die elektromotorische Kraft der Maschine und mit ihr abermals der Strom u. s. w. Während also bei einer magnetelektrischen Maschine in diesem Falle die Stromstärke einfach auf die Hälfte — 17 Ampère — sinken würde, nimmt sie bei einer Dynamomaschine durch den gleichzeitigen Abfall der Intensität des Magnetfeldes und damit der elektromotorischen Kraft viel stärker ab. In der That würde etwa unsere Dynamomaschine bei 7 Ohm Gesamtwiderstand und denselben 700 Touren wie früher eine elektromotorische Kraft liefern von z. B. nur 80 Volt, und daher eine Stromstärke von

$$\frac{80 \text{ Volt}}{7 \text{ Ohm}} = 11.4 \text{ Ampère.}$$

Steigern wir noch weiter den Gesamtwiderstand, so sinkt die Stromstärke der Dynamomaschine aus dem weiter oben angegebenen Grund noch schneller. Bei z. B. 14 Ohm — eine gleiche magnetelektrische Maschine würde noch 8.2 Ampère erzeugen — liefert unsere Dynamomaschine kaum noch 2 Ampère.)*

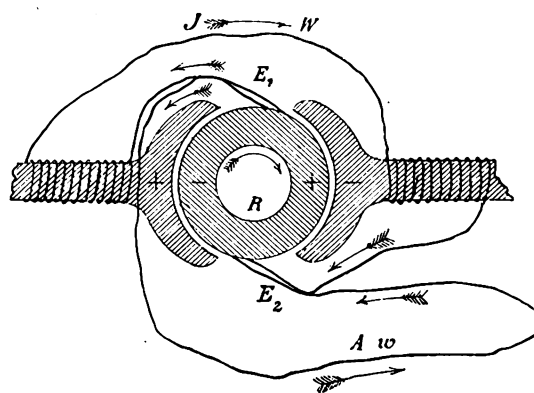
Diese *Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft einer Dynamomaschine von ihrer Stromstärke* oder von dem Widerstande ihrer Leitung bedingt es, dass man bei einer bestimmten Dynamomaschine in noch höherem Masse als bei magnetelektrischen Maschinen, wenn eine vorgeschriebene Stromstärke annähernd innegehalten werden soll, für den äusseren Widerstand nur einen sehr geringen Spielraum hat. Aus demselben Grunde werden auch die Dynamomaschinen niemals die magnetelektrischen Maschinen verdrängen können, trotzdem erstere vorgeschriebene Ziele meist bei viel kleineren Dimensionen erreichen als letztere. Man sieht auch aus dieser kurzen Skizze über die Wirkungsweisen der verschiedenen Maschinensysteme, dass bei Weitem nicht eine beliebige Maschine für beliebige Zwecke verwendbar ist, sondern dass man im Allgemeinen jedem besonderen Zwecke bezüglich des äusseren Widerstandes und verlangter Stromstärke die Construction der zu verwendenden Maschine anpassen muss.

Eine Modification der Dynamomaschinen mag zum Schluss noch kurz besprochen werden, da sie die obigen Uebelstände dieser Maschinen bis zu einem gewissen Grade vermeidet. Statt des ganzen

*) So lange der Strom einer Dynamomaschine stärker bleibt, als zur Sättigung ihrer Elektromagnete nöthig ist, arbeitet sie allerdings auch nahezu mit constanter, d. h. von der Stromstärke unabhängiger elektromotorischer Kraft. Aber sie arbeitet dann nicht so ökonomisch, als wenn die Magnete eben zur Sättigung magnetisirt sind.

von der Maschine erzeugten Stromes wollen wir nur einen Theilstrom zur Erregung der Elektromagnete verwenden. Nach dem Austritt aus der Bürste E_1 der untenstehend schematisch gezeichneten Maschine mit *Gramme'schem* Ring R werde der Strom getheilt in die äussere Leitung A von nicht zu grossem Widerstand w , und in die Drahtwindungen I der Elektromagnete von grossem Widerstand W . Bei der Bürste E_2 vereinigen sich die zwei Ströme wieder, um gemeinschaftlich den Ring zu durchlaufen.

Fig. 8.



Die Stromstärke der äusseren Leitung A verhält sich dann zur Stromstärke der inneren Leitung J wie W zu w . Die äussere Leitung durchfliesst also ein starker, die Elektromagnet-Leitung aber ein relativ schwacher Strom. Diese letztere innere Leitung sei aber so abgemessen, dass die mittlere auf sie entfallende Stromstärke die Elektromagnete nahezu mit Magnetismus sättigt. Aendern wir nun den äusseren Widerstand w z. B., indem wir ihn etwas vergrössern, so wird allerdings die Gesamtstromstärke im Ringe geringer, es entfällt aber, da das Verhältniss $\frac{w}{W}$ gewachsen ist, ein grösserer

Theil derselben auf die Elektromagnete, und somit hält sich das magnetische Feld, also auch die elektromotorische Kraft dieser Maschine besser constant, als bei einer gewöhnlichen Dynamomaschine. Ausserdem kann bei gegebenem äusseren Widerstand die Stromstärke der äusseren Leitung auch noch dadurch in gewissen Grenzen regulirt werden, dass man von den Windungen der Elektromagnete mehr oder weniger in die innere Leitung einschaltet, oder auch den Widerstand der inneren Leitung ausserhalb den Windungen der Elektromagnete ändert. Man kann ähnliche Schaltungsweisen auch natürlich bei Wechselstrom-Maschinen verwenden, sobald man den zu den Elektromagneten geführten Theil der Ströme auf gleiche Richtung commutirt. Aber auch diese Art von Maschinen ist nicht für beträchtlich veränderliche äussere Widerstände vorthellhaft verwendbar.

In der vorstehenden kurzen Skizze können selbstverständlich nicht annähernd alle Maschinensysteme erwähnt, geschweige denn besprochen sein. Sie kann nur einen allgemeinen Ueberblick über die Hauptmerkmale und die Unterschiede der haupt-

sächlichsten Gattungen der elektrischen Maschinen geben, ebenso wie die nachstehende Classification derselben nur die allgemeinsten Typen der verschiedenen Maschinengruppen hervorheben soll.

* * *

I. Magnetelektrische Maschinen.

A. Wechselstrom-Maschinen.

a) *Ohne Commutator, das heisst Wechselströme in der äusseren Leitung.*

Mit Stahlmagneten.

Stöhrer'scher Inductor.

Alliance-Maschine.

Wechselstrom-Maschine von de Méritens.

Mit durch eine Hilfsmaschine erregtem Elektromagneten.

Lontin'sche Maschine für Jablochkoff'sche Kerzen.

Siemens'sche Wechselstrom-Maschine für Bogenlicht, erregt durch Dynamo-maschine.

b) *Mit Commutator, das heisst gleichgerichteten, aber an Stärke periodisch schwankenden Strömen in der äusseren Leitung.*

Mit Stahlmagneten.

Aeltere Siemens'sche Maschine mit Doppel-T-Anker für Handbetrieb.

Erreger der Wilde'schen Maschinen-Combination.

Mit Elektromagneten.

Hauptmaschine der Wilde'schen Combination.

B. Maschinen für gleichgerichteten Strom.

Mit Stahlmagneten.

Zur Zeit wenig im Gebrauch.

Mit Elektromagneten.

Verschiedene Systeme, welche mit constanter elektromotorischer Kraft arbeiten sollen.

II. Dynamomaschinen,

also stets mit Elektromagneten.

A. Wechselstrom-Maschinen mit Commutator.

Siemens'scher Minenzünder.

Brush'sche Lichtmaschine.

B. Maschinen für gleichgerichtete Ströme.

a) *Elektromagnete durch vollen Strom gespeist.*

Mit Gramme'schem Ring und dessen Varianten.

Maschinen von Gramme, Schuckert, Fein, Schwerd, Gülcher, Jürgensen, Bürgin u. A.

Mit Siemens'scher Trommel und deren Varianten.

Siemens-Halske'sche Maschinen für Beleuchtung, Kraftübertragung und Reinmetallgewinnung.

Maschine von Weston.

b) *Elektromagnete durch Zweigströme gespeist.*

Edison'sche Lichtmaschine mit Siemens'scher Trommel.

Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen.

Von

Dr. St. Doubrava.

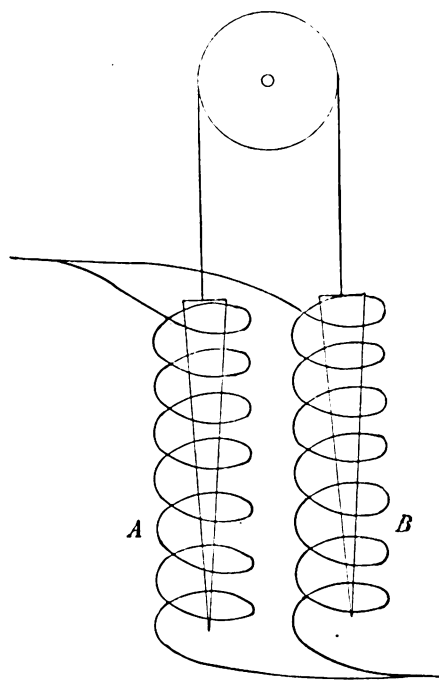
(Fortsetzung.)

II. Die Piette-Křížik-Lampe.

(Kat.-Nr. 441.)

Aus den äusserst wenigen auf der Ausstellung vorhandenen Regulatorlampen ohne Mechanismus nimmt vorläufig die Lampe von *Piette-Křížik* so ziemlich den ersten Platz ein, und behauptet auch auf der hiesigen Ausstellung den Ruf, den sie sich bereits an der Pariser und Münchener Ausstellung erworben hat. Das Schema der Lampe, wie sie jetzt gebraucht wird und wie sie auf der Ausstellung in der Mehrzahl vorhanden ist, stellt im Princip Fig. 1 dar. Sie besteht im Wesentlichen

Fig. 1.

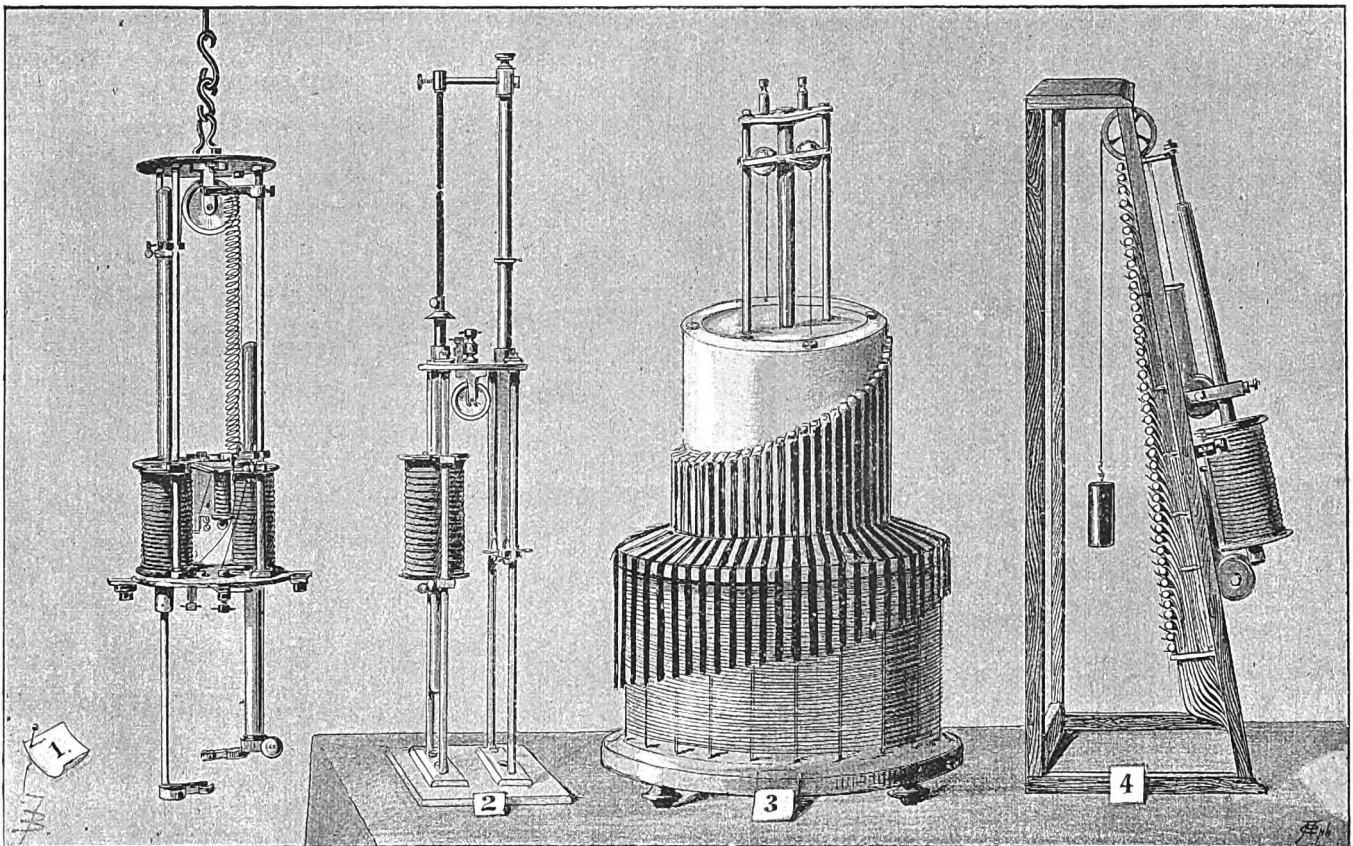


aus zwei Solenoiden A B (Fig. 1), in deren Höhlungen conische Eisenkerne hineinragen. Die beiden Solenoide sind in Zweigströme eingeschaltet. Sind die Solenoide vollkommen gleich gewickelt, ist der Widerstand in beiden gleich und auch die Masse und Form der Eisenkerne gleich, so werden die letzteren in das Innere der Solenoide gleich tief hineingezogen. Verändert man in dem einen Zweige den Widerstand, indem man ihn z. B. grösser macht, so wird die Intensität des Stromes im Solenoide dieses Zweiges kleiner, die magnetische Wirkung auf den Eisenkern nimmt infolge dessen ab, während die Wirkung des zweiten Solenoids auf den zweiten Eisenkern aus denselben Gründen zunimmt. Die Eisenkerne werden jetzt nicht mehr in die Solenoide gleich tief hineinragen. Bringt man den Widerstand des Zweiges wieder auf seinen früheren Werth, so werden die Solenoide abermals ihre frühere Stellung einnehmen. Es fragt sich nun, welchen Vortheil die conischen Eisenkerne gegenüber den

cyllindrischen bei dieser Bewegung einnehmen. Bekanntlich wird ein cyllindrischer Eisenkern nur so lange in das Innere eines Solenoids hineingezogen, bis der Mittelpunkt desselben mit dem Mittelpunkt des Solenoids zusammenfällt. Die Grösse der Anziehungskraft ist desto kleiner, je näher die beiden Mittelpunkte einander sind und ist in dem Moment, wo beide zusammenfallen, gleich Null. Bei einem conischen Kerne wird selbstverständlich die Bewegung ebenfalls nur so lange andauern können, bis der Mittelpunkt des Solenoids mit dem Gleichgewichtspunkte des Kernes zusammenfällt, nur ist dieser Punkt bei dem conischen Kerne nicht mehr in der Mitte derselben, sondern bedeutend gegen das dickere Ende verschoben. Ein weiterer Vortheil,

den der conische Eisenkern gegenüber dem cyllindrischen bietet, ist der, dass ersterer, wenigstens zwischen gewissen Grenzen, vom Solenoide in jeder Lage gleich stark angezogen wird. Wie man aus den experimentellen Formeln von *Dub* sieht, ist letzteres nur dann wirklich der Fall, wenn der Kern unendlich und eine nach einer ganz bestimmten Curve gekrümmte Oberfläche besitzen würde. (Die letzte Bemerkung rührt von *H. W. Hervert* aus Prag her.)

Das Reguliren der Lampe ist aus dem Schema (Seite 218, Fig. 2) ersichtlich. A B sind die beiden Solenoide, A hat einen langen dünnen Draht und besitzt infolge dessen einen bedeutenden Widerstand (etwa 100 Ohm), B hat einen kurzen und dicken Draht. Der Strom geht von a über b, d durch den kleinen



Pictet-Křizik-Licht (Kat.-Nr. 441).

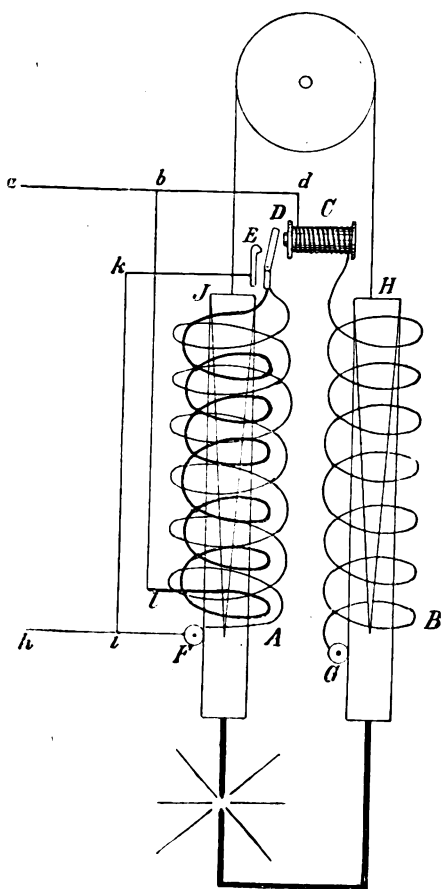
Elektromagneten C in das Solenoid B. und von hier durch die Rolle G in einen den Conus K umhüllenden Messingcylinder. An dem Cylinder ist ein Kohlenhalter befestigt und der Strom geht infolge dessen vom Cylinder durch den Kohlenhalter in die Kohle über, von diesen in den zweiten Kohlenhalter und durch den den Conus J umgebenden Messingcylinder zur Rolle F, von der er über i und h zum Stromerzeuger zurückgeht. In der Praxis wird aus bekannten Gründen der Strom in die Lampe so eingeleitet, dass die obere Kohle positiv, die untere negativ wird; es müsste also in unserer Zeichnung h mit dem positiven, a mit dem negativen Pole des Stromgebers verbunden sein.

Bei b zweigt ein Nebenstrom ab, der über l und den etwas dickerem Draht des Solenoids A

zum Anker D und von hier durch den dünnen Draht zur Rolle F geht. Bevor der Strom durch die Lampe zu circuliren anfängt, sind die beiden Kohlen in Contact, was man dadurch erzielt, dass man den Conus J etwas schwerer macht als den Conus K. Tritt der Strom in die Lampe ein, so wird die Wirkung des Solenoids B, da der Widerstand in diesem Zweige bedeutend kleiner und infolge dessen die Stromintensität grösser ist als die Intensität im Zweige des Solenoids A, vorwiegen. Der Conus H wird in das Innere des Solenoids hineingezogen und die beiden Kohlen von einander entfernt, wodurch der Lichtbogen hervorgerufen wird. Wird der Widerstand im Lichtbogen durch Abbrennen der Kohlen so vergrößert, dass die Wirkung des Solenoids A die Oberhand

gewinnt, so wird der Conus J in das Innere dieses Solenoids hineingezogen, und die Kohlen nähern sich infolge dessen bis auf eine gewisse Entfernung einander. Auf diese Weise regulirt die Lampe immerwährend den Lichtbogen durch directe Stromwirkung, ohne dass es nöthig wäre, erst einen Mechanismus auszulösen, der die Kohlen nähern würde, wie dies bei der Mehrzahl der übrigen Lampen der Fall ist.

Fig. 2.

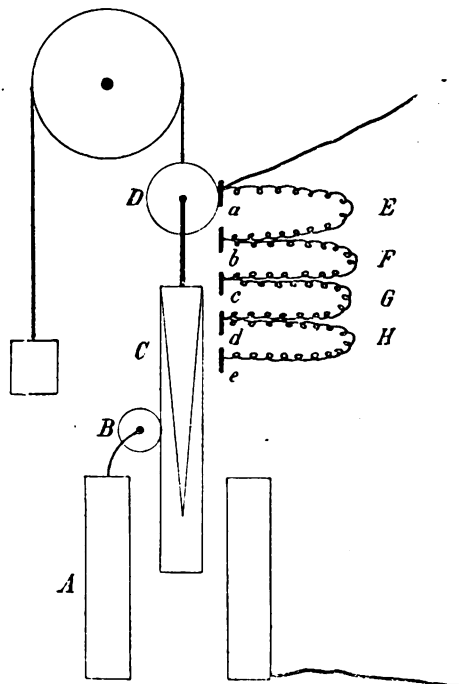


Sind mehrere Lampen in ein und denselben Stromkreis hintereinander geschaltet, so ist für den Fall, dass eine von den Lampen in ihrem Functioniren gestört wäre, durch den kleinen Elektromagneten C dafür gesorgt, dass der Strom ungenirt die Lampe passiren und zu den übrigen übergehen kann. Die Wirkung dieser Vorrichtung ist äusserst einfach. Wird der Strom in dem Hauptkreise unterbrochen, so hört auch die Wirkung des in diesen Stromkreis eingeschalteten Elektromagneten auf. Der Anker D reisst sich los und berührt den Stift E. Der Strom geht in diesem Falle von a über b, l durch den dickeren Draht des Solenoids A, der etwa denselben Widerstand besitzt wie der Bogen zum Anker D, von hier in den Stift E und über k, i zum Stromerzeuger zurück.

In der Illustration auf Seite 217 stellt Nr. 1 eine Hängelampe in ihrer vollkommenen Ausführung dar. Nr. 2 zeigt die Construction einer Stehlampe. Dieselbe besteht bloss aus einem Solenoid und einem Conus. Der eine Kohlenhalter ist directe an den Conus befestigt, der andere an einen Messingstab. Der

Conus und der Stab sind durch eine über eine Rolle laufende Schnur verbunden. Das Solenoid ist doppelt gewickelt, mit dickem und mit dünnem Draht. Der dünne Draht befindet sich im Nebenschlusse und seine Wicklung ist entgegengesetzt derjenigen des dicken Drahtes. Der Kohlenhalter mit dem Messingstabe ist etwas schwerer als der Halter mit dem Conus, infolge dessen werden die Kohlen durch die Schwere aneinandergedrückt. Fängt der Strom

Fig. 3.



an zu circuliren, so wird der Kern infolge der Wirkung der dicken Wicklung in das Innere des Solenoids hineingezogen. Nimmt der Widerstand im Bogen zu, so wird die Wirkung der dicken Wicklung nicht bloss durch die abnehmende Stromintensität geringer, sondern auch durch die anwachsende entgegengesetzte Wirkung der dünnen Wicklung. Eine Folge hiervon ist, dass die Schwere die beiden Kohlen um eine gewisse Grösse einander nähern wird.

Die *Piette-Křížik*-Lampen, in England nach dem Ursprungsorte „Pilsen Ligth“ getauft, erfreuen sich einer immer grösser werdenden Verbreitung für praktische Zwecke. Sie geben ein ruhiges, mildes, dem Auge angenehmes weisses Licht.

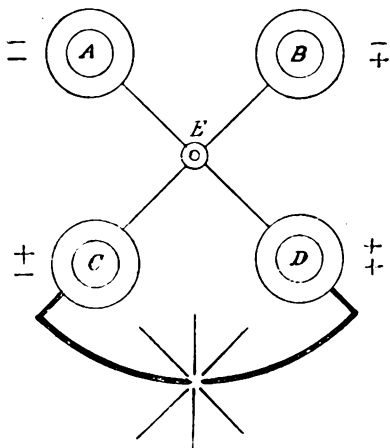
Ausser zur Regulirung des Lichtbogens verwendete *Křížik* den conischen Kern zur Construction eines Stromregulators. Seine Regulatoren bestehen im Principe aus einem Solenoid und einem conischen Kerne. Der letztere wird im Gleichgewichte entweder durch ein Gewicht oder durch Flüssigkeitsauftrieb gehalten. Fig. 4 stellt einen solchen Regulator schematisch dar. Der Strom tritt in das Solenoid A ein, aus diesem durch die Rolle B in den Conus C und aus diesem durch die Rolle D in einen der Metallstreifen a, b, c... und von hier zu dem Stromerzeuger zurück. Die Metallstreifen a, b, c... sind entweder durch Kohlenstäbchen

oder durch Neusilberdrähte E, F, G, H unter einander verbunden. Gesetzt, die gezeichnete Lage sei eine Anfangslage, der Strom geht durch den Regulator hindurch, ohne einen Widerstand passieren zu müssen. Nimmt die Stromintensität aus irgend welchem Grunde zu, so wird der Kern in das Innere des Solenoids hineingezogen, die Contactrolle D berührt nicht mehr das erste Metallplättchen, sondern irgend ein tieferliegendes, und der Strom muss infolge dessen eine grössere Anzahl von Widerständen durchsetzen, wodurch seine Intensität bis auf ein gewisses Maass herabgedrückt wird. In der Illustration auf Seite 217 stellt Nr. 3, 4 zwei solche Stromregulatoren dar. Bei Nr. 4 wird der Kern, der sich längs einer schiefen Ebene bewegt, durch ein Gewicht im Gleichgewicht erhalten. An der unteren Fläche der Ebene sind Kohlenstäbchen befestigt, die als Widerstände dienen. In Nr. 3 wird der Kern durch Wasserauftrieb im Gleichgewicht erhalten. Die Widerstände, bestehend aus Neusilberdrähten, sind rings um das Wassergefäss gespannt.

III. Die Schmidt'sche Lampe.

Eine zweite Lampe, die ebenfalls den Lichtbogen ohne Anwendung jedwelchen Mechanismus durch directe Stromwirkung regulirt, ist die von Schmidt aus Prag. Dieselbe war bereits an der Münchener Ausstellung in verschiedenen Modellen vertreten, brannte hier jedoch bloss eine halbe Stunde vor Schluss derselben. Das Licht soll nach den officiellen Angaben ein sehr ruhiges gewesen sein. Die Lampe besteht im Principe aus vier Elektromagneten A B C D (Fig. 4), dieselben sind

Fig. 4.



durch Messingstreifen quer unter einander verbunden und können sich um die Achse E frei bewegen. Jeder von den Elektromagneten besitzt zwei Wickelungen, eine aus dickem und eine aus dünnem Draht. Die dünne Wickelung befindet sich im Nebenschlusse. Die Wickelungen sind so angeordnet, dass dieselben z. B. an dem aus der Zeichnung herausragenden Ende des Elektromagnets beide für sich einen Südpol hervorrufen würden, was durch die Zeichen + angezeigt ist. An dem Ende des Elektromagnets würde die dicke Wickelung für sich einen Südpol (oberes Zeichen), die dünne einen Nordpol

(unteres Zeichen) bilden. An dem Elektromagneten C ist es gerade umgekehrt und an dem Elektromagneten D würden beide einen Nordpol hervorrufen. Die Lampe braucht, um sie mit gleichgerichteten Strömen betreiben zu können, bogenförmige Kohlen. Tritt der Strom in die Lampe ein und sind die Kohlen in Berührung, so geht er hauptsächlich durch die dicke Wickelung und die in diesen Zweig eingeschalteten Kohlen. In diesem Moment werden sich die Magnete A B und C D gegenseitig abstossen, da die oberen Zeichen gleich sind; die Elektromagnete A C und B D werden sich hingegen anziehen. Eine Folge hiervon ist, dass sich A C und B D gegenseitig annähern. Durch diese Bewegung werden die Kohlen voneinandergezogen und es entsteht der Lichtbogen. Wird der Widerstand im Bogen durch Abbrennen der Kohlen gross, so nimmt die Wirkung der dünnen Wickelung überhand. Wie aus dem unteren Zeichen klar hervorgeht, werden sich jetzt die Elektromagnete A B und C D anziehen, A C und B D abstossen. Durch diese Bewegung werden die Kohlen wieder einander so lange genähert, bis der Lichtbogen eine normale Länge erhält. Es lässt sich dieses Princip sehr variiren, die Lampen haben auch der äusseren Form nach ein gefälliges Aussehen.

So einfach und hübsch auch das Princip der Schmidt'schen Lampen ist, so scheinen dieselben ihre Feuerprobe, wie dies die Beleuchtung in der Ausstellung zeigt, noch nicht bestanden zu haben. Möge dieser Ausspruch jedoch keineswegs so gemeint sein, dass damit der talentirte Erfinder abgeschreckt werde, möge er vielmehr zu weiteren Versuchen und zu weiteren Abänderungen seiner Lampe angespornt werden, bis dieselbe von den jetzigen Mängeln frei und vollkommen lebensfähig dastehen wird.

Zur Abwehr.

In jüngster Zeit machte fast durch die gesamte deutsche Presse der nachfolgende Artikel der Londoner „*Electrical Review*“ die Runde, und wurde dieser Aeusserung als gewichtiges Argument gegen die elektrische Beleuchtung der Theater um so mehr Beachtung geschenkt, als sie von einem Organe ausging, welches die Interessen der Elektrizität auf wissenschaftlichem und praktischem Gebiete vertritt.

Das genannte Blatt schreibt:

„So lange es unmöglich sein wird, ein grosses öffentliches Gebäude, wie z. B. ein Theater, eine Kirche, ein Hôtel, drei Minuten hindurch in plötzlicher Dunkelheit zu lassen, wird das elektrische Licht von solchen Bauten ausgeschlossen bleiben müssen. Eine Unterbrechung der Beleuchtung könnte eine Panik hervorrufen, welche die unseligsten Resultate zur Folge haben würde. Es ist Zeit, dass die Elektriker diese Wahrheit anerkennen, und dass sie ernsthaft die Mittel studiren, eine Schwierigkeit zu überwinden, welche sicherlich nicht unbesiegt sein kann. Weder Entschuldigung, noch Rechtfertigung sind hier am Platze. Man kann nicht darauf pochen, dass kein ernsthafter Unfall erfolgt ist, als das elektrische Licht einmal während einer Minute den Dienst versagt hat. Wenn elektrische Lampen unter solchen Umständen verlöschen, vermag Niemand zu sagen, ob bis zum Wiederanzünden eine Minute oder eine Stunde verstreichen wird. Wenn in Wahrheit diese Unterbrechungen unvermeidlich wären, würde es um die Zukunft des elektrischen Lichtes geschehen sein! Jeder Ingenieur und jedes Comité, welche einigen Einfluss besitzen, sollten eindringlich auf dieser Wahrheit bestehen!“

Man kann diese Notiz ganz getrost als eine der Machen betrachten, wie sie jetzt so zahlreich zu Gunsten der verschiedenen, in ihrer Existenz sich schon vernichtet wädhenden Gaswerke in die Welt gesetzt werden. Ihre Haltlosigkeit liegt so offen zu Tage, dass Zweifel über ihren Ursprung gar nicht möglich sind. Warum sollte die Gefahr des plötzlichen Verlöschens aller Lichtquellen bei der elektrischen Beleuchtung eines Theaters grösser sein als bei der Gasbeleuchtung? Etwa der Centralisation des Systems wegen? Denke man doch nur ein wenig an die in der letzten Zeit überall so dringend geforderte *Nothbeleuchtung*. Wie aber jetzt bei jedem grösseren Theatergebäude mindestens zwei bis drei gesonderte Leitungssysteme für die Gasbeleuchtung vorhanden sind, so hat man überall da, wo die elektrische Beleuchtung eingeführt werden soll, verschiedene vollständig von einander getrennte Stromkreise, jeder mit besonderem Generator, vorgesehen. Die elektrische Beleuchtung bietet in dieser Hinsicht sogar den grossen Vorzug, dass da, wo mehrere Lichter nebeneinander brennen, mit spielender Leichtigkeit zwei bis drei Leitungen mit einander concurriren können, so dass beispielsweise bei einer etwa eintretenden Störung der Leitung jede Rampe nur zu einem geringen Theile verfinstert werden dürfte. Störungen, welche an zwei oder gar drei Leitungen zu gleicher Zeit auftreten können, sind jedenfalls weit seltener zu befürchten, als die plötzliche Finsterniss, in die jetzt von Zeit zu Zeit (jüngst noch in Ehrenfeld bei Cöln) ganze Städte gehüllt werden, wenn in den Abend- oder Nachtstunden infolge irgend eines Zufalles die Gaszuleitung stockt.

Zudem ist es eine bekannte Thatsache, dass gerade bei der elektrischen Theater-Beleuchtung den unter den Namen „*Accumulatoren*“ bekannten Aufspeicherungs-Apparaten eine wichtige Rolle zugefallen ist, so dass eine directe Zuleitung während der Dauer der Vorstellung aus dem Stromerzeuger fast gar nicht erfolgt, letzterer vielmehr wesentlich den Dienst eines Reserve-Apparates versieht.

Es sind das übrigens Thatsachen, die aus der Beschreibung der betreffenden Vorrichtungen in dem *Brünner* Stadt-, sowie dem *Wiener* Hof-Operntheater allgemein bekannt sein dürften.

Wo man aber die Beleuchtung lediglich aus Generatoren speist, da ist die Einrichtung getroffen, dass stets eine Dynamomaschine als Reserve nebenbei leer läuft, welche sich automatisch einschaltet, sobald einer der stromabgebenden Generatoren aus irgend einer Ursache versagen sollte.

Das oben citirte Vorgehen erinnert lebhaft an die Agitation der Anhänger des optischen Telegraphen gegen die Einführung des elektrischen Telegraphen im Jahre 1848, und man würde sie heute kaum für möglich halten, wenn sie uns nicht actenmässig beglaubigt vor Augen läge.

Inspector *I. L. Schmidt* von der Gesellschaft des optischen Telegraphen trat als ein fanatischer Gegner der Neuerung auf und bemühte sich, wie er sagt, „wissenschaftlich“ auseinander zu setzen, dass die Errichtung des elektrischen Telegraphen eine wirkliche Gefahr in sich berge.

In der Nr. 137 des „*Hamburgischen Correspondenten*“ vom Jahre 1848 schreibt jener *Schmidt*:

„*Telegraphie.*“

„Die Bewohner vieler Ortschaften im Hannoverschen beklagen sich, dass Personen aus Hamburg mit dem Project hervortreten, auf hohen Stangen durch ihre Gefilde Drähte zu ziehen, um solche als Leiter elektromagnetischer Strömungen zu telegraphischen Zwecken zu verwenden. Da jene Drähte den Blitz plötzlich anzögen und nicht stark genug wären, selbigen fortzuführen, so würde dadurch ihr Leben und Eigenthum gefährdet. — Viele Fälle, wo durch solche Drähte Unglück angerichtet, wären allgemein bekannt; zögen sie doch bei aufkommenden Gewittern die Elektrizität in solchem Grade ab, dass die Gewitterwolken sich des fruchtbringenden Regens nicht entladen könnten, welcher Schaden nicht zu ersetzen sei. — Da nun für den Landmann das Gedeihen der Früchte eine Lebensfrage ist, so protestiren sie gegen solche Projecte und wollen sich selbigen mit aller Kraft auf gesetzlichem Wege entgegenstellen. Dieser Protest ist von 168 Landleuten unterzeichnet, die mir aufgetragen, solches bekannt zu machen. Aus einer anderen Gegend erhalte ich ein ähnliches Schreiben, von vielen Vollmachten unter-

zeichnet, die noch hinzufügen, dass die Nachteile der elektrischen Drähte für die Gefilde sich bereits auf der elektrischen Telegraphenlinie zwischen Bremen und Bremerhafen als begründet erwiesen hätten.

Die wundersame Eigenschaft der Elektrizität gewährte mir schon in früher Jugend hohes Interesse, das gesteigert wurde, als in Deutschland der Galvanismus bekannt wurde, und zwar durch meinen Schwager *L. Sprenger* in *Lever* und meine zwei Brüder in *Wildeshausen*. Diese Männer erwarteten vom Galvanismus Ausserordentliches zum Heile der Menschheit, und so auch ich in jugendlicher Lebendigkeit; sie waren aber sehr vorsichtig bei der Anwendung, denn nur Uebel heilen, keine vergrössern wollten sie; gaben mit der grössten Gewissenhaftigkeit den treuesten Bericht von den günstigen, wie von den erfolglosen Resultaten; daher haben mein Schwager und mein ältester Bruder, die bereits verstorben sind, sowie mein lebender Bruder *H. G. Schmidt*, welcher Letzterer eigenhändig die erste Volta'sche Säule in Deutschland zu Heilzwecken herstellte, das ehrenvoll anerkannte Verdienst viel dazu beigetragen zu haben, dass der Galvanismus als Heilmittel auf seinen wahren Standpunkt gestellt ist.

Ganz anders verhält es sich jedoch mit der Benützung der Elektrizität zur Telegraphie. Diese ist grösstentheils von Solchen ausgegangen, die von der Physik nicht gründliche Kenntnisse genug haben, die, wenn auch in guter Absicht, von deren Leistungen viel mehr erwarteten, als in der Natur der Sache liegt. Mehrere sind dabei in Irrwahn verfallen; es können Männer genannt werden, die bei dem erfolglosen Streben, die Launenhaftigkeit der Elektrizität zu beherrschen, in förmlicher Manie (Tollwuth) ihr Leben opfereten.

Andere sind für die Sache so exaltirt, dass sie Jedem, der diese nur nach ihrem Werthe beurtheilt, bemitleiden. — Dann überbieten sich Speculanten, die Sache durch Charlatanerie für ein Wunder der Zeit auszuschreien und die, welche lieber glauben als selbst prüfen, bethören. Hierin ragen die Amerikaner hervor, namentlich *Morse*, der die Erfindung zwar veränderte, aber nicht verbesserte. Als im vorigen Jahre zu Hamburg die amerikanische Telegraphie auf eine, die Wahrheit verletzende Weise ausposaunt wurde, ward auch unter Anderem gesagt („*Hamb. Nachrichten*“ Nr. 152): Der amerikanische elektromagnetische Telegraph kann zu jeder Zeit, Tag und Nacht und in jedem Wetter benützt werden, und hat den grossen Vorthail, Nachrichten in Schriftzügen in der kurzen Zeit einer Minute Millionen Meilen weit zu befördern, was freilich unglaublich klingt, jedoch bereits längst durch die Praxis bewiesen ist.

Es ist nöthig, dass man in Beziehung der elektromagnetischen Telegraphie Alles, was sich auf Irrthum, Lüge, Betrug, Charlatanerie, Uebertreibung feiler Scribenten begründet, absondert, und was dann Reelles nachbleibt, gegen die Gefahren und Nachteile abwägt, welche die Leitungsdrähte veranlassen. Die elektrische Telegraphie beruht auf Benützung des elektrischen Stromes, bewährt sich bedingungsweise, so lange der Strom fortgeführt und unterbrochen werden kann, bewährt sich jedoch nicht, wenn durch hindernde Stoffe in der Luft derselbe nicht fortgeführt werden kann, oder wenn durch verschiedene Ursachen den Drähten Elektrizität zuströmt, die der Telegraphist nicht unterbrechen kann. Unglücksfälle, welche die Drähte durch Anziehen des Blitzes bewirken, sind allgemein bekannt; selbst der kurze Draht, welchen der berühmte *Gaus* zu Experimenten benützte, ging durch den Blitz in Flammen auf; noch ist kein sicheres Mittel dagegen nachgewiesen. Metall ist der stärkste Leiter der Elektrizität, daher üben die meilenlangen, auf hohen Stangen durch Felder geleiteten Drähte einen entschiedenen Einfluss auf das Gedeihen der Früchte, indem jene beim Gewitter die Elektrizität in so hohem Grade abziehen, dass selbiges sich des fruchtbaren Regens nicht entladen kann. — Die Beobachtungen namhafter Physiker, die auch wissenschaftlich die Ursache angeben, bestätigen es. Auch seit der Errichtung der Drähte zwischen Bremen und Bremerhafen gewahrten die praktischen Landleute, dass die Gewitter nicht, wie früher, ihre Felder mit fruchtbarem Regen erquickten; daher wurden die verdächtigen Drähte militärisch beschützt und ein einflussreicher Mann, der früher erklärte, von der ganzen magnetischen Telegraphie nichts zu verstehen, übernahm es dennoch mit anderen einflussreichen Männern, den Landleuten den

Glauben an die Nachteile der elektrischen Drähte aus dem Kopfe zu reden. Sie sollen nämlich glauben, dass, wenn regenschwangere Gewitterwolken [die naturgemäss aus Wasserstoff und Sauerstoffgas bestehen und ohne Zutritt der Elektrizität sich des erquickenden Regens nicht entladen können] fruchtlos vorüberziehen an ihren dürrn Feldern, weil die ausgespannten Drähte die Elektrizität, die zum Entladen des Gewitters nöthig ist, abziehen, dass jene Gewitter auch ohne diese Drähte vorbeigezogen wären, ohne die Felder zu erquickern.

„Ein ausgespannter Telegraphendraht zieht plötzlich alle Elektrizität an, so dass vom ganzen Gewitter keine Spur übrig bleibt; hiervon liegen Beispiele vor. Schon bei einem entfernten Gewitter entströmt den Leitungsdrähten ein mächtiger Strom Elektrizität, der abgeleitet werden muss. Die Elektrizität bildet in der Atmosphäre gleichsam ein Nervensystem, und so stehen die Telegraphendrahte mit dem Gewitter in Verbindung, ziehen die Elektrizität mit der grössten Schnelligkeit (30- bis 40.000 Meilen in einer Secunde) an, mithin ist es nicht anders möglich, als dass sie auf die Witterung influiren. Um die besorgten Landleute bei der nun projectirten Anlage zu beruhigen, erlässt man Tractätchen, in welchen viele nichtssagende Redensarten, Verheissungen nach amerikanischer (Puffs) Weise, aber nichts Gründliches enthalten sind. Kann aber wohl ein Tractätler irgend eine Gewähr leisten, der in vielen Fächern sich versuchte, sich aber in keinem bewährte, der, wenn er die Vernunft manifestirte, Unvernünftiges zu Tage förderte, der, wenn er über alle Literatur Hervorragendes ankündigte, hochtrabenden Unsinn publicirte, dessen Theaterstücke ausgepiffen wurden, der heute die Bibel verspottete, morgen im biblischen Style frömmelnden Unsinn schrieb, dem jeder Erwerb gleich ist, sei es, dass er als Pasquillant rechtliche Menschen dem Hohn preiszugeben sucht, oder in einem verrufenen Hause den Nymphen zum Tanze spielt, reichen dessen flache, triviale Witze aus, eine ernste Sache zu beleuchten, von der das Wohl oder Wehe vieler Familien abhängt, die im Schweisse ihres Angesichtes ihren Acker bearbeiten?“

„Ich behalte es mir vor, darzuthun, dass die leichtsinnigen Wege, die man zur Errichtung der projectirten Telegraphen einschlägt, nicht auf Vernunft und Billigkeit begründet sind, und die triftigen Gründe, warum man an anderen Orten elektrische Telegraphen wieder eingehen liess, durchaus nicht berücksichtigt.

Altona, 1848.

I. L. Schmidt.“

Weiter folgte:

Protest gegen die elektrischen Telegraphendrahte.

„Wir protestirten früher gegen Durchführung elektrischer Drähte durch unser Gebiet, weil dieselben für unser Leben und Eigenthum gefährlich und für unsere Felder schädlich sind. Jetzt aber, da überall gedruckte Blätter herumgeschickt sind, in welchen jene Sache auf eine falsche, entstellende Art beleuchtet wird, in welchen der Scribent erst die Flachheit seines Verstandes zur Schau stellt und dann sich erdreistet, uns Landleute, die wir von den Gesetzen der Natur durch tägliche Anschauung einen klaren, gesunden Begriff haben, dumm und abergläubisch zu nennen, und eine Lebensfrage des Landmannes bespottet und bewitzelt, so ist selbst der Ruhigste auf's Empörendste gereizt. Deshalb werden wir, unsere Rechte auf's Aeusserste wahrnehmend, nimmer zugeben, dass man elektrische Drähte durch unsere Felder zieht.

Cadenberg, den 15. Juni 1848.

J. H. Thumann, C. Föge, P. Kall, H. Rahrs,
als Deputirte für fünfhundert Einwohner.“

Am 16. Juni hatten die Landleute der Umgegend von Stade eine Zusammenkunft und beschlossen einstimmig gegen den Draht-Telegraphen bei der königlichen Landdrostei einen Protest einzulegen, welchem sich die Ortschaften Campe, Agathenburg, Dollern und andere anschliessen wollen.

Heute umspannt das Netz des elektrischen Telegraphen die ganze Erde, ohne dass die befürchteten und „wissenschaftlich“ begründeten Gefahren eingetreten sind.

Die elektrische Beleuchtung befindet sich augenblicklich in demselben Fall. Man ist bestrebt, dieselbe als eine mit Gefahren ganz besonderer Art verbundene darzustellen, um ihre Concurrenzfähigkeit mit den anderen Beleuchtungsarten als eine mehr oder

minder problematische erscheinen zu lassen. Und doch ist im Augenblicke die Erwägung ernstlicher als je nahe gelegt: ob nicht für die Erleuchtung grosser, auf die Aufnahme einer nach Hunderten zu zählenden Menschenmenge berechneten Räumlichkeiten ein anderes als das bisher befolgte System zu suchen sei.

Bedarf die elektrische Beleuchtung in mancher Hinsicht noch der Vervollkommenung, ihre Vorzüge, namentlich vor der Gasbeleuchtung, sind in die Augen springend, und gerade hier repräsentirt sie einen ganz gewaltigen Fortschritt.

F. Holthof.

Ueber elektrische Heizung.

Die Kritik, welche Herr Ross an der elektrischen Heizung in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift geübt hat, erkenne ich gern als begründet an; nur enthält sie in extenso, was ich zu Eingang meines Artikels in Kürze gesagt hatte, dass nämlich die allgemeine Anwendung der elektrischen Heizung wegen des Preises der Elektrizität heute nicht möglich sei. Solange noch die Dampfmaschine zu Hilfe genommen werden muss, ist an elektrische Heizung nicht zu denken; sehr wesentlich anders gestaltet sich aber die Sache, wenn es uns gelingt, Wärme direct in Elektrizität zu verwandeln, wobei wir allerdings einen anderen Weg zur Lösung einschlagen müssen, als der durch die heutigen Thermo-säulen bezeichnete. Unter diesem Gesichtspunkte schrieb ich meinen Artikel und hoffe, über Jahr und Tag das Vergnügen zu haben, Herrn Ross die Möglichkeit der elektrischen Heizung zeigen zu können.

A. Wilke.

P. S. Soeben lese ich, dass Barthout, Borel & Co. die Anlage von elektrischer Heizung in der Nähe von Neuenburg in's Auge gefasst haben. W.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 3. October . .	238983	261361	500344
Donnerstag, 4. Octob. { Tags . .	1893	767	2660
{ Abends .	5079	4480	9559
Freitag, 5. October . . { Tags . .	845	232	1077
{ Abends .	3204	1780	4984
Samstag, 6. October . { Tags . .	962	402	1364
{ Abends .	3782	2196	5978
Sonntag, 7. October . { Tags . .	2685	929	3614
{ Abends .	6633	7022	13655
Montag, 8. October . { Tags . .	1597	711	2308
{ Abends .	5520	4613	10133
Dienstag, 9. October . { Tags . .	1467	499	1966
{ Abends .	4684	3777	8461
Mittwoch, 10. October { Tags . .	1431	380	1811
{ Abends .	5042	4064	9106
Zusammen bis 10. October	283807	293213	577020

Trotz der in den letzten Tagen eingetretenen kalten Witterung ist der Besuch der Ausstellung ein ausserordentlich günstiger: Man braucht bloss die Sonntagsfrequenz von mehr als 17.000 zahlenden Personen zu betrachten, um zur Gewissheit zu gelangen, dass der als für den materiellen Erfolg der Ausstellung entscheidend angesehene Monat October mit seiner Kälte doch nicht im Stande ist, das Publikum am Besuch der Rotunde zu hindern. Nur trocken — kein Regen — und es strömen die Besucher in die lichtdurchflutheten

internationalen Räume. Der am meisten gesuchte Ort ist der Gang zwischen den elektrisch beleuchteten Interieurs, welcher des Abends stets von Schaulustigen durchdrängt ist, die trotz der gebotenen Gelegenheit, diese Gemächer bequem bei Tag zu betrachten, doch jene Zeit vorziehen.

Montag und Dienstag fanden corporative Besuche der Ausstellung von Mitgliedern des Vereines von Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands, des Vereines für Gasindustrie und Beleuchtungswesen in Böhmen und des Vereines der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn statt. Am erstgenannten Tage hielt *Prof. Voit* aus München für die genannten Vereine einen populär-wissenschaftlichen Vortrag über photometrische Messungen und Untersuchungen.

Die elektrische Eisenbahn wies theilweise infolge mehrtägigen schlechten Wetters — stets in Uebereinstimmung mit der niedrigeren Ausstellungs-Besucherzahl — selbst in der letzten Woche eine weit geringere Frequenz auf, als früher. Theilweise waren daran öftere Betriebsstörungen durch Reparaturen u. dgl. Schuld. Soeben ist ein neuer, geschlossener Waggon aus Berlin hier angekommen.

Elektrische Eisenbahn. Dieselbe weist in der unten bezeichneten Woche folgende Frequenzziffern aus:

Vom 28. August bis 25. September	103479 Personen
am 26. September	4261 "
" 27. "	4776 "
" 28. "	2828 "
" 29. "	3385 "
" 30. "	5350 "
" 1. October	4269 "
" 2. "	4561 "
In Summe bis 2. October	132909 Personen.

Der Conflict zwischen dem Directions-Comité und dem Präsidium der chem.-phys. Gesellschaft ruhet nunmehr in Frieden. Wie wir hören, erhielt der Präsident letzterer Gesellschaft eine längere Mittheilung aus der Rotunde, des Bedauerns voll, dass irgend wo und irgend wie Anlass zu einer bitteren Auffassung gegeben worden sei. Der irrthümliche Kartenzuspruch wird mit Hinweis auf die erste Zeit heftigster Geschäftsüberbürdung entschuldigt und das plötzliche Dementi durch den Umstand gerechtfertigt, dass die Herren des Directionscomités nur die Verwalter fremden und anvertrauten Geldes seien, welches bis zur Stunde noch nicht vollständig gedeckt sei. Der angebotene Ersatz für die Differenz zwischen Cassenpreis und den bereits ausgegebenen ermässigten Karten wird zurückgewiesen. Das Antwortschreiben des Hrn. *Prof. Felsch* hingegen constatirt den absoluten Mangel an irgend welchen bitteren Gefühlen und die Thatsache, dass nach zurückgenommener Ermässigung bei rechtzeitiger Benachrichtigung, die ersten Tage der ärgsten Geschäftsüberbürdung waren ja vorüber, jedes Missverständniss unmöglich gewesen wäre. Ebenso glaubt er die retournirten 30 Gulden nicht annehmen zu dürfen, weil dieselben ja mit zu den dem Directions-Comité anvertrauten fremden Gelde gehören. Der im höflichsten und versöhnlichsten Tone gehaltene Brief und Gegenbrief haben sicherlich dieses nicht uninteressante Quiproquo zum Abschluss gebracht.

Populär-wissenschaftliche Vorträge. Im Zeitraum einer ganzen Woche sind bloss zwei Vorträge gehalten worden. Der Mangel einer guten Organisation, den wir schon in einer früheren Nummer betont, ist also noch immer nicht behoben, und giebt dies Zeugnis von der geringen Rücksichtnahme, welche man auf das Publikum nimmt, dem man ja zu Anfang eine Reihe systematisch geordneter, sich einander anschliessender, alle Gebiete der Elektrizität umfassender Vorträge versprochen hatte.

Am 4. October sprach Herr Obergeringieur *Amadeo Gentili* aus Berlin über den von ihm erfundenen elektrischen Stenographir-Apparat, genannt „Glossograph“. Redner betonte, dass er bei seiner Erfindung von der Idee ausging, die Bewegungen der einzelnen Sprachorgane, namentlich der Zunge, in sichtbare Zeichen zu übertragen und so eine Zeichenschrift zu schaffen, welche automatisch die Rede fixire, u. zw. ganz abgesehen von den akustischen Principien. Beweis dessen, dass man — und dies stellte er zugleich als die Gebrauchsmethode seines Apparates hin — leise in den

Apparat hineinsprechen könne, welcher jedes von den Organen mechanisch ausgeführte Wort wiedergebe. Die Erfindung deucht uns eine ganz sinnreiche — aber — in der jetzigen Ausführung wenigstens, von gar keinem praktischen Werthe zu sein, nachdem die Dechiffirung, welche oft auf das Rascheste benöthigt wird, noch ungelöste Schwierigkeiten bietet.

Am 6. October hielt Herr *Dr. Boudet de Paris* einen höchst interessanten und umfassenden Vortrag über die Anwendungen der Elektrizität in der Physiologie und Elektrotherapie, insbesondere seine eigenen bezüglichen Forschungen klarlegend.

Die Dienste, welche Herr *Dr. Boudet* der Wissenschaft geleistet hat, können im Allgemeinen auf die Einführung des Mikrophons in die ärztliche Praxis zurückgeführt werden, indem derselbe dieses empfindsame Instrument in den mannigfachsten Formen zur Erkenntnis der minimalsten Lebensbewegungen im Organismus für Auge und Ohr zu verwenden wusste.

Ausserdem verdankt die Heilkunde dem Genannten auf dem Gebiete der Elektrotherapie eine grosse Zahl praktischer Apparate und Utensilien.

Herr *Dr. Boudet* verstand es nun, in seinem umfassenden Vortrage in der den Franzosen bekanntlich eigenthümlichen lebenswürdigen Form der Causerie dem sowohl aus Fachgenossen als Laien bestehenden Publikum die schwierigen Probleme seiner Forschungen auf das Eingehendste zu erörtern und die Apparate selbst im Experimente vorzuführen. Von letzteren waren insbesondere diejenigen Instrumente von Interesse, mit denen die Empfindungen, z. B. der Hörsinn, der Tastsinn u. s. w. auf elektrischem Wege durch Widerstandseinschaltungen gemessen werden, ebenso wie die neuen therapeutischen Instrumente, mittelst deren man auf die einfachste Weise elektrolytische Geschwülste zerstören und durch Einwirkung eines anregenden Stromes auf einzelne innere Körperorgane deren erschlaute Thätigkeit zu erneuerter Function anregen kann.

Der interessante und auch dem Fachmann vielfach Neues bietende Vortrag wurde von den zahlreichen Anwesenden mit lebhaftem Beifalle belohnt.

Das neue Ballet. Mittwoch, den 10. d. M., fand um 10 Uhr Abends die Generalprobe und Donnerstag, den 11. d. M., die erste Vorstellung der neuen Balletcomposition statt, welche schon vor mehreren Wochen hätte in Scene gehen sollen. Wir werden auf dasselbe in einer nächsten Nummer noch zurückkommen.

Das Plateau vor dem Südportal wird seine, ihm am 2. September vom Sturme zerstörten Leuchtmaste wieder erhalten. Vor einigen Tagen wurde schon mit der Aufstellung des nun gerade gerichteten östlichen Mastbaumes von der Firma *Rothmüller u. Comp.* begonnen, welche ihren Ruf zu rehabilitiren trachtet, und in Kürze wird dieser grosse Platz schöner als vorher und „tagheller“ erleuchtet sein.

Telephonie. Seit Anfangs d. M. haben wir eine neue Telephonkammer in der Rotunde, welche in der russischen Section sich befindet. Man hört dortselbst Solovorträge mit der Violine, Flügelhorn, Cello u. s. w., und zwar — und dies ist als grosser Fortschritt in der Geschichte der Telephonie zu bezeichnen — hat der Erfinder *Protasiewicz* seinen Apparat so vervollkommenet, dass man die Klänge auf das Deutlichste im ganzen Raume vernimmt. Auch Gesangsübertragungen, welche versucht wurden, sind vollständig befriedigend ausgefallen.

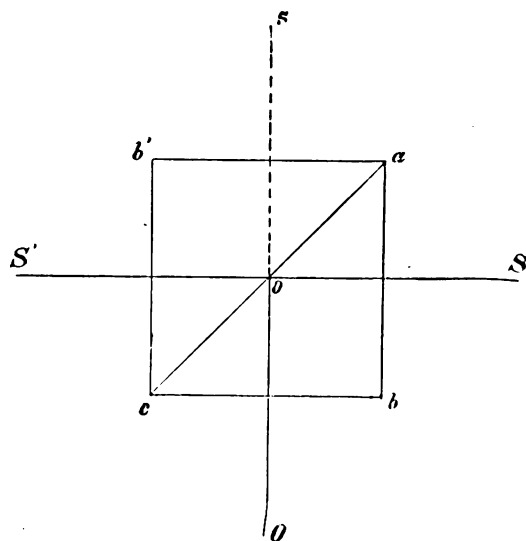
Hydrometrische Flügel. (Kat.-Nr. 326.) Die Firma *Ott u. Coradi* in Kempten (Bayern) hat die Exposition dieser in Nr. 12 unserer Zeitschrift beschriebenen Apparate besorgt. Eben dieselbe Firma hat auch für Deutschland das Patentrecht erworben und entsprechen wir durch Veröffentlichung dieser Thatsache mit Vergnügen dem Wunsche der Vertretung dieses strebsamen mathematisch-mechanischen Institutes.

Apparat zur Beobachtung intensiver Lichtquellen, namentlich elektrischen Lichtes von Professor K. W. Zenger. Keine Vorrichtung, welche bisher zur Beobachtung elektrischen Lichtes, z. B. kräftiger Bogenlichter diente, gewährt den nöthigen Schutz gegen das Licht und namentlich auch gegen die strahlende Wärme, so dass das Auge bald empfindlich afficirt wird, sobald man durch

noch so dunkle Gläser, gefärbte Brillen u. s. w. den elektrischen Bogen betrachtet.

Auch ist die tiefe Färbung des Glases natürlich vollständig ungeeignet, die Farbennuancen, namentlich die oft sehr feinen Farbunterschiede bei Incandescenzlampen, erkennen zu lassen.

Ich construirte daher einen Apparat, der jedes Licht in der ihm eigenen Färbung unverändert zu sehen gestattet; dabei aber eine solche Schwächung des Lichtes, wie der strahlenden Wärme, z. B. bei der Sonne und kräftigen Bogenlichtern hervorbringt, dass man stundenlange Bogenlichter bis zu 10.000 und mehr Kerzen aus unmittelbarer Nähe, sowie auch in jeder beliebigen Höhe und Entfernung mit aller Bequemlichkeit betrachten kann.



Es stelle in der obenstehenden Figur SS'' den senkrecht zur Kathetenfläche des Reflexionsprisma abc einfallenden Strahl einer Lichtquelle dar, $ab'c$ ein ganz ähnliches rechtwinkeliges Reflexionsprisma aus Kronglas, welches auf das erste auf der Hypotenusenfläche a mit Canadabalsam ange kittet ist. Da das Kronglasprisma nahezu denselben Brechungsindex hat, als der Canadabalsam, so geht beinahe alles Licht und alle Wärmestrahlung in der Richtung oS_4 durch den so entstandenen Glaswürfel durch, und nur ein minimaler Theil wird an der Kittfläche ac gegen das Auge O in der Richtung oO reflectirt, so dass man den Gegenstand wie durch ein Prisma mit totaler Reflexion in der zur Richtung des einfallenden Strahles senkrechter Richtung oS erblickt; allein diese Abschwächung der reflectirten Strahlen kann um so grösser sein, je näher der Brechungsindex des Kronglases demjenigen des Canadabalsams kömmt. Diese Abschwächung kann bis ein Viermilliontel der ursprünglichen Lichtintensität der Sonne, des elektrischen Bogenlichtes oder des Incandescenzlichtes sein, und man erblickt diese so intensiven Lichtquellen unverändert in Gestalt und Farbe, ja diese wird besser erkannt, als bei der Betrachtung mit blossen Auge.

Die Sonne erscheint ebenso wie der elektrische Flammenbogen in voller Blaugluth, d. h. entschieden bläulich gefärbt und nicht blendend weiss, wie dem blossen Auge. Ganz so wie der elektrische Flammenbogen mit einer achromatischen Linse auf einen weissen Schirm projicirt blau erscheint, und nur die Kohlen spitzen in gelblich weissem Lichte sich zeigen, so sieht man auch im Prisma blaues Bogenlicht und ebenso das Reguliren und die Formänderung der Kohlen spitzen mit dem von mir Sonnenprisma genannten kleinen Apparate sehr deutlich. Die verschiedenen Färbungen der Incandescenzlichter wurden sehr deutlich wahrgenommen und die durch Irradiation hervorgebrachten Täuschungen des Auges bezüglich der Gestalt der Kohlenfäden verschwinden gänzlich bei so herabgeminderter Lichtintensität.

Das Doppelprisma ist in eine messingene würfelförmige Hülse mit vier Oeffnungen zum Durchblicken gefasst und an diese ein kleiner Stiel zum Anfassen aus Messing angebracht.

Man kann so auch sehr hochgestellte Bogenlichter z. B. in der Kuppel der Rotunde bei horizontaler Lage der Augenachsen, also in der natürlichsten und für Beobachtung geeignetsten Kopf lage beobachten, indem man die Kittfläche ac so nach aufwärts richtet, dass das Licht der Lampen in's Auge reflectirt werde, also

in der horizontalen Richtung oder auch etwas nach abwärts geneigt gesehen wird.

Die Firma *Plössl u. Co.* fertigt diesen kleinen, sowohl für Beobachtung des Lichteffects, als der Wirkung von Lampenregulatoren so nützlichen Apparat, und bringt denselben demnächst in der Rotunde zum Verkauf.

Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme von C. Westphal in Berlin. Dieser Apparat beruht auf der gewiss originellen, aber

Fig. 1.

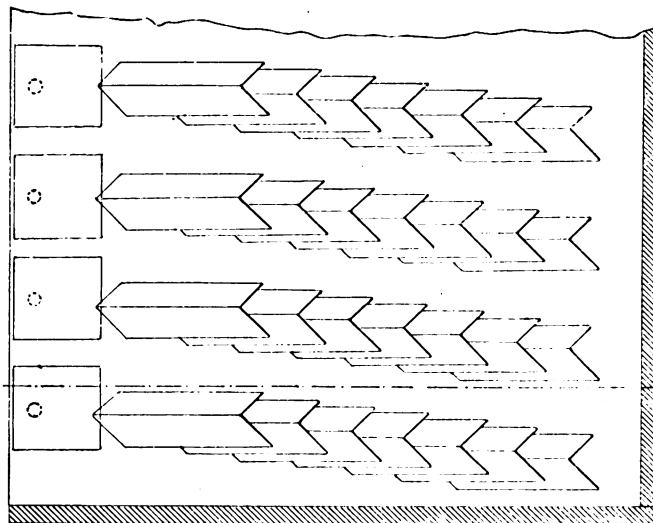


Fig. 2.

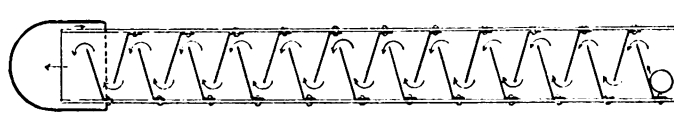


Fig. 3.

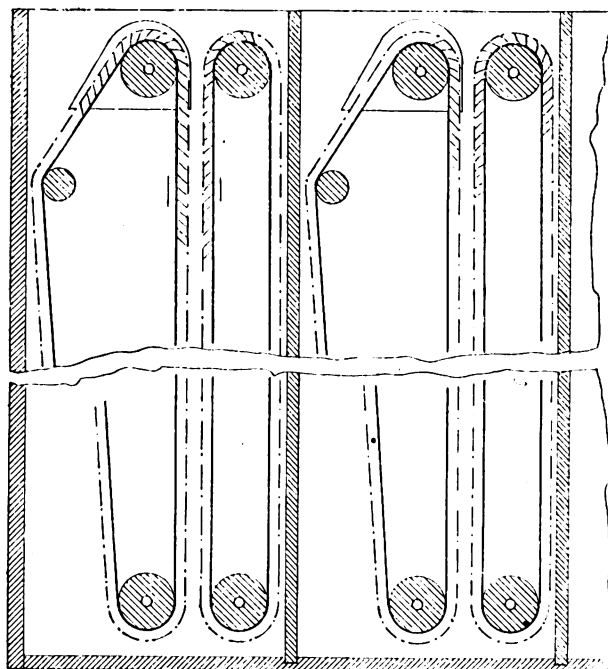
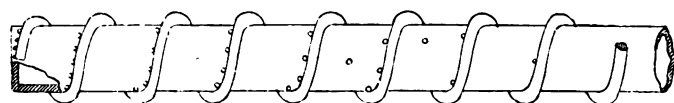


Fig. 4.



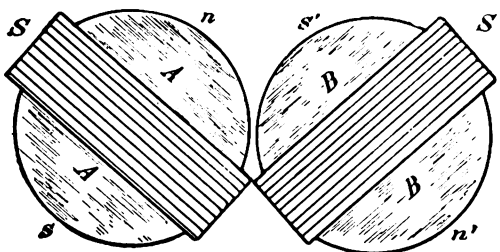
wohl kaum vortheilhaft durchführbaren Idee, die Elemente secundärer Batterien, d. h. also die Metallplatten nicht wie bisher mit Hilfe des elektrischen Ladungsstromes, sondern auf mechanischem Wege in denjenigen Zustand zu bringen, welcher sie zur Erzeu-

gung eines elektrischen Entladungsstromes geeignet macht. Dieser Zustand der Platten ist bekanntlich ein Ueberziehen derselben an ihren Oberflächen mit Sauerstoff-, beziehungsweise Wasserstoffbläschen. Während bisher in der *Planté-Faure*- und anderen Batterien durch einen elektrischen Ladungsstrom das in der erregenden Flüssigkeit enthaltene Wasser in seine beiden Bestandtheile zerlegt wurde, die sich in Form von Gasbläschen an den beiden Elementenplatten ablagerten, um sodann durch Reduction, beziehungsweise Oxydation der entsprechenden Oxyd-, beziehungsweise Metallschichten der Platten auf's Neue einen Strom zu erzeugen, wird hier der Gasblasenüberzug dadurch hervorgebracht, dass man die beiden Gasarten unter Wasser in Bläschenform aufsteigen lässt und sie hierbei mit den Platten in Berührung bringt. Die constructive Ausführung des Apparates selbst kann eine sehr mannigfache sein. Es können z. B. die Metallplatten in Jalousien-Form oder nach Art der Platten in Röstöfen angeordnet, oder sie können zu Schöpfgefässen ausgebildet sein und dann nach Art der Schöpfwerke, entgegen der Richtung der aufsteigenden Gasblasen, bewegt werden, oder es können auch Spiralen aus den betreffenden Metallen in Form flacher Bänder oder Röhren um einen Kern gewickelt und mit einem Mantel umgeben sein, so dass die Bläschen genöthigt sind, zwischen Kern und Mantel an der unteren Fläche der Spiralwindungen emporzusteigen.

Vorträge über Elektrotechnik. Am höheren Curse der Eisenbahn-Fortbildungsschule, welcher infolge Beschlusses der Eisenbahndirectoren-Conferenz im heurigen Schuljahre als Fortsetzung des im Vorjahre mit vortrefflichem Erfolge activirten ersten Curses dieser Schule in's Leben gerufen wird, werden auch regelmässige und systematische Vorträge über „*Elektrotechnik in ihrer besonderen Beziehung zum Eisenbahnbetrieb*“ abgehalten werden, und wurde hierzu Herr J. Krämer, Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Joseph-Bahn, berufen. Da dieser Schule schon im Vorjahre das Oeffentlichkeitsrecht erteilt wurde, wird dies die erste öffentliche Anstalt sein, an der „*Elektrotechnik*“ gelehrt wird. Gewiss ein schönes Zeugniß für die österreichischen Eisenbahnverwaltungen.

Fragekasten.

Frage II. (Elektrisches Räthsel von A. Wilke.) A A und B B sind zwei kreisförmige Scheiben von weichem Eisen, welche sich um Achsen, die durch ihren Mittelpunkt gehen, drehen können. S und S' sind zwei feste Drahtspulen, innerhalb deren sich die Scheiben bewegen und von denselben magnetisirt werden, wenn ein Strom durch die Drahtwindungen geschickt wird. Die Spulen sind so gewunden, dass die Scheiben entgegengesetzte Polarität erhalten, wie es aus der Bezeichnung der Pole ohne Weiteres erhellt. Werden



nun die Scheiben magnetisirt, so werden sich n und s' anziehen, die Scheiben somit ein Drehungs-Moment erhalten. Bewegen sich infolge dessen die Scheiben, so rücken an Stelle von n und von s' neue Punkte von A und B in die magnetische Achse und ziehen sich an, wodurch die beiden Scheiben ein neues Drehungsmoment erhalten. Nun frage ich: „Werden in der gedachten Vorrichtung die beiden Eisenräder continuirlich rotiren oder nicht?“ Man antworte mir aber nicht, dass dies am leichtesten durch den Versuch zu erfahren sei. Denn das ist rohe Empyrie und viel zu einfach; nein, geistvoll soll die Lösung sein und möglichst gelehrt.

Antwort 9. Ein im Brennpunkte eines gegen die Sonne gerichteten Hohlspiegels befindlicher Körper nimmt gewiss eine Temperatur an, welche niedriger ist als die Sonnentemperatur. Die Frage ist daher vollkommen berechtigt, und zwar sicherlich mehr als die betreffende Behauptung von W. Siemens.

Eingesendet.

Sehr geehrte Redaction!

In Ihrem geschätzten Blatte wurden, dem für dasselbe aufgestellten Programme gemäss, wiederholt gewisse Anordnungen, Verordnungen etc. des Ausstellungs-Directions-Comités beurtheilt,

weshalb ich mir erlaube, Sie auf Nachstehendes aufmerksam zu machen.

Unter Anderem wurde in den officiellen Mittheilungen des Directions-Comités vom 6. d. M. erwähnt, dass dieses am 1. November a. c. für die Aussteller, am 2. November a. c. aber für die bei der Einrichtung etc. der Ausstellung in Verwendung genommenen Arbeiter in Witzmann's Restauration ein Festessen und Festtrinken veranstalten will.

Dieses Vorhaben ist nicht nur erfreulich, sondern gewiss auch lobenswerth, und zwar um so mehr, als doch einmal den bei einem grösseren Unternehmen beteiligten Arbeitern, welche durch eine aussergewöhnliche Thätigkeit und das Einsetzen ihres Besten durch mehrjährige Praxis errungenen Wissens zum Gelingen des Ganzen in erspriesslicher Weise beitrugen, die wohlverdiente Anerkennung öffentlich gezollt werden soll.

Allein ausser den in den Ausstellungsräumen beschäftigten Arbeitern haben viele Hunderte von Arbeitern dadurch, dass sie mit emsigem Fleisse die geistige Arbeit ihrer Chefs praktisch zu verwerten suchten und so die Tausende Apparate schufen, die heute Bewunderung erregen, sich ebenfalls Verdienste, und zwar in hohem Grade, um die Ausstellung erworben und so zum Gelingen derselben in nicht geringem Maasse beigetragen.

So wie der Aussteller finanzielle Opfer bringen musste, ebenso mussten deren Arbeiter, und zwar meistens die *betagteren*, durch vieljährige Praxis geschulerten Mechaniker, Monteure etc. ihr ganzes Können einsetzen und mit besonderer Aufmerksamkeit die ihnen gestellten Aufgaben ausführen, um ein Gelingen, wie es factisch der Fall ist, möglich zu machen.

Dieser Arbeiter, die sozusagen im Verborgenen wirkten und schufen, soll nicht vergessen werden, *auch ihrer soll und muss gedacht werden*. Das Directions-Comité kann sich den Dank sämtlicher beteiligter Arbeiter sichern und ein unauslöschbares Andenken schaffen, wenn es in Anerkennung der Leistungen der österr.-ungar. Mechaniker einen Theil der durch das überaus glückliche Gelingen der Ausstellung voraussichtlich resultirenden Ueberschüsse der Kranken-Unterstützungs-, Witwen- und Waisen-Casse der Mechaniker widmen wollte.

Dadurch würde dem Spruche: „*Gleiches Recht für Alle*“ Rechnung getragen, gleichzeitig aber auch ein Act der Humanität vollführt werden.

Wollen Sie durch Veröffentlichung dieser Zeilen zur Anregung der Idee beitragen, so wird Ihnen dankbar sein

Wien, 9. October 1883.

ein alter Mechaniker:

Franz Knesch.

Correspondenz.

Herr J. in Jaroměř. Für 800 Normalkerzen Bogenlicht etwa 40—50 Bunsen. Für Incandescenzlicht lässt sich eine Regel nicht so leicht aufstellen, durchschnittlich aber für jene Lampen, welche fabrikmässig erzeugt werden, 40—50 Bunsen, wobei Sie aber leicht 10 Lampen parallel spannen können. Preise bitten wir bei einem Mechaniker nachzufragen. *Regnier*-Glühlicht mit 10 Elementen absolut unbrauchbar für Projections-Zwecke. Was Ihre Installationen betrifft, so wenden Sie sich an irgend eine elektrotechnische Firma, welche gerne Auskunft ertheilen wird.

Herrn M. Biebisich in Moskau. Wir nennen principiell keine Preise, um jeden Schein einer Geschäftsvermittlung zu vermeiden. Wenden Sie sich direct an die betreffende Firma, „.....“, Wien, Pragerstrasse“.

Abonnent in Kaschau. Wenn Sie zwei Bunsen *hintereinander* schalten, so werden Sie — theoretisch — sehr viele *parallel* geschaltete Accumulatoren laden können. Wo praktisch diese obere Grenze liegt, wissen wir nicht anzugeben, da wir stets mit Dynamo arbeiten.

Inhalt.

Der Unterschied zwischen elektromagnetischen und elektrodynamischen Maschinen. (Mit 8 Illustrationen.) Von Prof. Dr. W. Kohlrausch.

Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. (II. Die Piette-Křizik-Lampe. Mit 3 Illustrationen. — III. Die Schmidt'sche Lampe. Mit 1 Illustration.) Von Dr. St. Doubrava.

Zur Abwehr. Von F. Holthof.

Ueber elektrische Heizung. Von A. Wilke.

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Die elektrische Eisenbahn. — Der Conflict zwischen dem Directions-Comité und dem Präsidium der chem.-phys. Gesellschaft. — Populär-wissenschaftliche Vorträge. — Das neue Ballet. — Das Plateau vor dem Südportal. — Telephonie. — Hydrometrische Flügel. (Kat.-Nr. 326.) — Apparat zur Beobachtung intensiver Lichtquellen, namentlich elektrischen Lichtes. Von Professor K. W. Zenger. (Mit 1 Illustration.) — Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme von C. Westphal in Berlin. (Mit 4 Illustrationen.) — Vorträge über Elektrotechnik.

Fragekasten. (Mit 1 Illustration.) — **Eingesendet.** — **Correspondenz.**

Illustrationen: Der Wintergarten (Kat.-Nr. 365). — Piette-Křizik-Licht (Kat.-Nr. 441).



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränummerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 15.

Wien, den 21. October 1883.

Nr. 15.

Ueber die Accumulatoren und die rheo- statische Maschine von Gaston Planté und die Wirkungen der letzteren.

(Katalog-Nr. 97.)

Von Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

Gautherot machte im Jahre 1801 die merkwürdige Beobachtung, dass die beiden Platin- oder Silberdrähte, welche zur Zerlegung des Wassers auf elektrolytischem Wege dienten, nachdem sie in angesäuertes Wasser getaucht und ein galvanischer Strom durch sie hindurchgeleitet wurde, elektrisch *different* wurden.

Wurde der primäre Strom unterbrochen und die beiden früher als Elektroden in Verwendung stehenden Drähte mit einander durch einen Schliessungsbogen verbunden, so circulirte in demselben ein Strom, der allerdings von geringer Intensität und kurzer Dauer war. Wir wissen heutigen Tags, dass der so beobachtete Strom seinen Grund in der sogenannten *Polarisation* der beiden Drähte hat, von denen der eine bei der Elektrolyse des Wassers sich mit Sauerstoff, der andere mit Wasserstoff bedeckt, dass ferner dieser Strom dem *primären*, die *Polarisation* bewirkenden Strome entgegengesetzt gerichtet ist. Der in der Zersetzungszone durch die chemische Wirkung des primären Stromes erzeugte secundäre Strom wird als *Polarisationsstrom* bezeichnet, die polarisirte Zersetzungszone wird ein *secundäres Element* genannt.

Kurze Zeit nach dieser wichtigen Entdeckung *Gautherot's* construirte *Ritter* die erste Secundärbatterie. Er schichtete auf einander Metallscheiben gleicher Art und trennte dieselben durch Scheiben von befeuchteter Pappe; die Endglieder einer solchen

Säule wurden mit den Polen einer galvanischen Batterie in leitende Verbindung gebracht. Nachdem der primäre Strom einige Zeit wirkte, zeigte die Secundärsäule genau die Eigenschaften einer elektrischen Batterie; die Pole der Secundärbatterie waren in elektrischer Beziehung von demselben Zeichen, wie die erregenden Pole der primären Batterie, so dass der in dem Verbindungsstücke der Pole einer Secundärbatterie circulirende Strom von entgegengesetzter Richtung wie der primäre Strom ist. Der Strom der Secundärbatterie *Ritter's* vermochte alle jene Wirkungen hervorzurufen, welche der primäre Batteriestrom erzeugte.

Grove machte einen Schritt weiter. Er umgab zwei Platinlamellen mit Röhren, welche Sauerstoff- und Wasserstoffgas einschlossen, und machte auf diese Weise die beiden Metallplatten elektrisch *different*. Eine aus derartigen Lamellen construirte Säule wird nach dem Erfinder *Grove'sche Gassäule* genannt. Aehnliche Versuche stellte *Matteucci* an.

Es ist wohl leicht einzusehen, dass die elektromotorische Kraft des primären Elementes mindestens ebenso gross sein muss, als jene des vollständig polarisirten secundären Elementes, um dieses eben total polarisiren zu können. Ist die elektromotorische Kraft des Primär-Elementes kleiner, dann ist eine vollständige *Polarisation* der Zersetzungszone unmöglich. Soll also ein Secundär-Element hergestellt werden, so muss dem primären Strome eine elektromotorische Kraft zukommen, die zum mindesten der grössten elektromotorischen Kraft gleich ist, die das secundäre Element annehmen kann.

Wenn in der vorhin erwähnten Zersetzungszone der Schluss des secundären Stromes bewerk-

stellt wird, so wird sich bald die Polarisation der beiden Elektroden vermindern. Da nämlich der Polarisationsstrom die entgegengesetzte Richtung des primären hat, so wird sich an jener Elektrode, in welcher sich infolge des primären Stromes Sauerstoff abschied, vermöge des Secundärstromes nun Wasserstoff bilden und umgekehrt. Diese beiden Prozesse haben eine Neutralisation zur Folge, und die Elektroden kommen bald in den unpolarisirten Zustand. Ladet man aber ein secundäres Element lange Zeit hindurch, so werden die Zersetzungsgase nicht nur oberflächlich die Elektroden bekleiden, sondern tiefer in die Substanz der letzteren eindringen und es hält beim Schlusse des secundären Elementes die elektrische Differenz der Elektroden länger an als bei kurzer Wirkung des polarisirenden Stromes.

Lässt man den primären Strom eine lange Zeit hindurch wirken, so findet man, dass das secundäre Element in gewissem Sinne *gesättigt* wird, d. h. seine Maximalladung annimmt. Wir werden im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung sehen, von welchen Umständen diese Maximalladung, die sogenannte *Capacität* des secundären Elementes abhängt. So viel ist leicht einzusehen, dass die Elektrizitätsmenge, welche nöthig ist, um einen bestimmten Polarisationszustand hervorzurufen, von der Natur und den Dimensionen der Zersetzungsplatten abhängt; es ist durch neuere Versuche, welche *Blondlot* angestellt hat, auch erwiesen worden, dass für eine gegebene Elektrode und einen gegebenen Elektrolyten die Polarisationscapacität keineswegs von dem Sinne der Polarisation abhängt.

Wir hatten bisher als Hervorrufers der Polarisation der Elektroden die an ihnen durch den primären Strom ausgeschiedenen Gase betrachtet. Dies sind aber nicht die einzigen Körper, welche einen secundären Strom veranlassen. So entsteht ein intensiver, allerdings sehr kurz dauernder Strom, wenn man zwei Platinplatten, von denen die eine mit einer Säure, die andere mit einer Base befeuchtet wurde, in Wasser taucht. Man kann allgemein behaupten, dass jedesmal, wenn eine Flüssigkeit zwischen zwei gleichen oder ungleichen Elektroden durch den Strom zersetzt oder elektrolysiert wird, ein Polarisationsstrom sich geltend macht, wenn eben die Elektroden durch die Polarisation elektrisch different geworden sind. Es ist aber immer im Auge zu behalten, dass — soll der Polarisationsstrom eine grössere Intensität besitzen — die an den Elektroden auftretenden, die Polarisation bedingenden Stoffe, *gute Elektricitätsleiter* sind, welche dem Strome einen geringen Widerstand entgegensetzen.

In den sogenannten *Secundärbatterien* oder *Accumulatoren* versuchte man eine wichtige Aufgabe der Technik im Allgemeinen zu lösen, nämlich die Aufspeicherung von im Momente unverwendbarer Arbeit zur späteren Verwerthung. Es sind im Laufe der letzten Jahre derartige Accumulatoren in ver-

schiedener Weise construiert worden und die heurige Elektrische Ausstellung weist auf diesem Gebiete unzweifelhaft bedeutende Fortschritte und Erfolge auf. Wir wollen im Nachfolgenden, nachdem in den obigen Zeilen meist bekannte Erscheinungen recapitulirt wurden, jedoch hauptsächlich der interessanten Forschungen *Planté's* gedenken, welche dieser Physiker seit dem Jahre 1859 angestellt hat und in einem bemerkenswerthen Werke*) veröffentlichte. Diese Forschungen beziehen sich auf die Construction von Secundärbatterien, welche heute allerdings von Anderen (ich meine z. B. *Faure*, *Kabath*, *Schulze*, *Böttcher*) vielfach verbessert wurden, doch aber als Grundtypen der Accumulatoren gelten, und auf die Verwerthung des Stromes dieser Secundärbatterien zum Laden der *rheostatischen Maschine*, deren Wirkungen vorzugsweise vom theoretischen Standpunkte bemerkenswerth erscheinen. Mit dynamischer Elektricität im Zustande hoher Spannung — das leistet eine rheostatische Maschine — hat *Planté* interessante Wirkungen hervorgerufen, die wichtige Schlüsse auf das Zustandekommen gewisser Naturerscheinungen (z. B. der Kugelblitze) zu ziehen gestatten und auch manches Licht auf die durch einen derartigen Strom von hoher Spannung bewirkten Molecularveränderungen werfen.

Planté wendet als Elektroden in der Zersetzungszone Bleiplatten an, die sich in Schwefelsäurehydrat eingetaucht befinden; die in Anwendung gebrachte Schwefelsäure stand in der Regel in dem Concentrationsverhältnisse 0.1. Wurde durch dieses Elektrodenpaar und die zwischenliegende Flüssigkeit ein galvanischer Strom gesendet (es genügen hierzu schon zwei *Bunsen'sche* Elemente), so tritt eine Zerlegung des Schwefelsäurehydrates ein; an der Kathode bildet sich freier Wasserstoff, an der Anode hingegen eine Schichte von Bleisuperoxyd; gewöhnlich ist die negative Elektrode durch das Stehen an der Luft oxydirt und dann bewirkt der durch die chemische Wirkung des Stromes an dieser Platte auftretende Wasserstoff eine Reduction des Sauerstoffes, so dass die negative Elektrode zu reinem metallischen Blei wird. Durch metallisches Verbinden der beiden Elektroden entwickelt sich ein Secundärstrom, der, wie mehrfache Versuche lehrten, einer elektromotorischen Kraft von 1.9 Volts entspricht. Bei der Circulation dieses Stromes tritt abermals ein Zerlegen der Schwefelsäure ein, an der mit Bleisuperoxyd überzogenen Elektrode bildet sich Wasserstoffgas, an der reinen Bleiplatte hingegen Sauerstoff, die *beiden* Platten erscheinen nach kurzer Zeit mit Bleioxyd überzogen und der Strom ist zu Ende.

Es ist einleuchtend, dass je mehr Bleisuperoxyd gebildet wurde, eine desto grössere Ladung das Secundär-Element oder der Accumulator aufgenommen hat. Die Maximalladung des letzteren

*) Recherches sur l'Electricité, par *Gaston Planté*; Paris A. Fournéau, 1879.

würde dann erreicht sein, wenn die eine Bleielektrode vollständig in Bleisuperoxyd verwandelt worden wäre. Man erkennt daraus, dass die Ladung des Secundär-Elementes von der Intensität und der Dauer des primären Stromes wesentlich abhängt. Selbstverständlich ist die Elektrizitätsmenge, die im Polarisationsstrome fließt, höchstens gleich der von dem ladenden Strome aus gesendeten Elektrizitätsmenge und die Energie des Secundärstromes ist im günstigsten Falle gleich der Energie des primären Stromes. Die Capacität eines Accumulators von *Planté* ist von der Menge des Bleis, also dem Gewichte des ersteren abhängig.

Da die Intensität eines Stromes dem Widerstande im Elemente und im äusseren Stromkreise umgekehrt proportional ist, so muss man trachten, den Elementenwiderstand möglichst klein zu machen, und das erreicht *Planté*, indem er die Oberfläche der Bleielektroden gross macht (dieselbe war in den Versuchen *Planté's* 0.5 m^2); dadurch wird auch die Bildung des Bleisuperoxydes beschleunigt, d. h. die Ladungszeit verringert. Zwei solche Bleiplatten wurden durch zwei dünne ($\frac{1}{2}$ cm dicke) und wenig breite Kautschukstreifen von einander getrennt und dann spiralförmig aufeinander gewickelt. Um die ein Accumulator-Element bildenden Platten zusammenzuhalten, wurde oben ein kreuzförmiges Hartgummistück angelegt. Von den beiden Bleielektroden gehen noch Bleistreifen aus, welche als Pole fungiren.

Planté hat die Erfahrung gemacht, dass Bleiplatten, welche schon einige Zeit in Verwendung standen, bessere Dienste leisteten als neue Platten; ferner fand er, dass, um das Accumulatorenelement recht wirksam zu machen, dasselbe in besonderer Weise *vorbereitet* werden müsse. Die eine Bleielektrode muss nämlich so gut als möglich in Bleisuperoxyd verwandelt werden; der durch den primären Strom entwickelte Sauerstoff muss ganz in das Blei eindringen und es muss nach den diesbezüglichen Erfahrungen *Planté's* das Element nicht auf einmal geladen, sondern viele Male hintereinander geladen und entladen werden. Durch dieses Tage, ja Wochen lang andauernde Laden und Entladen dringt der Sauerstoff successive tiefer in die Bleiplatte ein. Insbesondere erhielt *Planté* dann gute Resultate, wenn die abwechselnden Ladungen im entgegengesetzten Sinne vorgenommen wurden; das bei einer Ladung entstandene Bleisuperoxyd wird durch die nachfolgende entgegengesetzte Ladung in Blei von körniger und poröser Form verwandelt und dem bei der nächsten Ladung entstehenden Sauerstoffgase ein leichter Weg in die Bleiplatte gebahnt. In der angedeuteten Weise behandelt *Planté* seine Accumulatorenelemente Monate lang, dann erreichen sie das Maximum ihrer Wirksamkeit und es reicht dann ein einmaliges Laden mit zwei *Bunsen'schen* Elementen hin, um eine vollständige, der Capacität des Accumulators entsprechende Ladung herbeizuführen. Ein solches Element behält

die Ladung mehrere Tage hindurch und kann als ein veritabler *Elektricitäts-Aufspeicherungsapparat* angesehen werden. Dass, wenn auch ein Secundär-Element ungeschlossen bleibt, die Ladung desselben allmählich abnimmt, rührt davon her, dass das Bleisuperoxyd aus dem Schwefelsäurehydrat Wasserstoff aufnimmt und eine Reduction zu Bleioxyd erfolgt. Mehrfache Versuche, welche von einer französischen Commission angestellt wurden, haben gelehrt, dass man Energie in Accumulatoren für einige Tage aufspeichern kann und noch 60 Percent dieser aufgespeicherten Energie im Entladungsstrome zurückerhalten kann.

Wohl der grösste Uebelstand, welcher dem *Planté'schen* Elemente anhaftet, ist der, dass die Vorbereitung desselben viel Zeit und Sorgfalt erfordert. Es wurde daher in der neueren Zeit vielfach modificirt und in den Elementen von *Faure*, *Kabath*, *Schulze* wurde erreicht, dass die Vorbereitungszeit bedeutend verkürzt wurde, dass andererseits die Capacität eines Elementes bei gleichem Gewichte gesteigert wurde. Man hat auch versucht, in den Secundär-Elementen zwei *ungleichartige* Metallplatten anzuwenden, so in den *Böttcher'schen* Accumulatoren eine Zink- und eine Bleiplatte, die in einer Lösung von schwefelsaurem Zinke sich befanden; in dem secundären Elemente von *Rousse* verwendete man am negativen Pole einen Palladiumstreifen, der sehr viel Wasserstoff absorbiert, als positiven Pol eine Bleiplatte; als Zersetzungsflüssigkeit bediente sich *Rousse* wieder des Schwefelsäurehydrates, und so in einer Reihe anderer Elemente. Die Beschreibung der Construction derartiger Accumulatoren würde uns zu sehr von unserem Thema ablenken und soll einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben.

Wie gewöhnliche oder galvanische Elemente kann man auch secundäre Elemente entweder *nebeneinander* oder *hintereinander* verbinden. Sehr leicht ist es, mittelst der Accumulatoren Elektrizität von geringer Spannung in Elektrizität von bedeutender Spannung zu verwandeln, und bei diesem Verwandlungsprocesse erweisen sich die Accumulatoren sehr wichtig. Ladet man nämlich durch zwei *Bunsen'sche* Elemente z. B. die Accumulatoren *nebeneinander*, also so, dass die inneren Bleiplatten miteinander und ebenso die äusseren Platten miteinander verbunden sind, so kann man es bald bei gut vorbereiteten Elementen dahin bringen, dass jedes seine Maximalcapacität erhält; werden nach der Ladung die Elemente *hintereinander* geschaltet, so summiren sich die elektromotorischen Kräfte, d. i. die Potentialdifferenzen der einzelnen Elemente und der schwach gespannte Strom der beiden *Bunsen'schen* Elemente ist in einen Strom von starker Spannung verwandelt.

In sinnreicher Weise hat *Planté* eine Vorrichtung construirt, durch welche es ermöglicht wird, dieses Problem zu lösen. Ein Holzcyylinder A kann mittelst einer Kurbel gedreht werden; derselbe

ist auf zwei um 180 Grad von einander abstehenden Stellen m mit Metallstreifen versehen, welche der Achse des Cylinders parallel laufen; ausserdem ist der letztere senkrecht zur Achse an den Stellen a, b, c, d , welche von den Metallstreifen um 90 Grad abstehen, von Metallstäben durchsetzt.

Fig. 1.

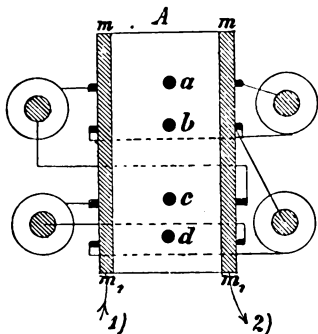
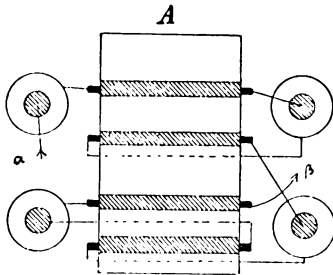


Fig. 2.



Man braucht selbstverständlich ebenso viel Metallstäbe als Secundär-Elemente vorhanden sind. Die Elektroden aller Elemente laufen in Federn aus, die einander gegenüber stehen und den Cylinder berühren. Alle Elektroden der oxydirten Bleiplatten stehen in einer Reihe, die Elektroden der reinen Bleiplatten in einer zweiten, der ersten parallelen Reihe. In den beigegebenen schematischen Figuren sind die beiden Bleiplatten eines jeden Secundär-Elementes durch zwei concentrische Ringe dargestellt. Will man nun die Accumulatoren laden, so giebt man der Holzswelle die Stellung der Fig. 1; der primäre Strom tritt bei 1 ein, bei 2 aus und ladet die Elemente *nebeneinander*. Nach erfolgter Ladung werden die Elemente *hintereinander* eingeschaltet, was durch Drehung der Holzswelle um 90 Grad erreicht wird (Fig. 2). Der stark gespannte Strom kann dann zwischen α und β überspringende Funken veranlassen.

So gelang es *Planté*, sehr bedeutende elektrische Wirkungen in einfacher Weise hervorzurufen. Er erzeugte mittelst der Secundärströme bedeutend stärkere magnetische Wirkungen, als mittelst der Primärströme, die zur Ladung der Accumulatoren dienten. Mittelst einer Secundärbatterie von 200 Elementen konnte ein 10 m langer Platindraht, der 0.3—0.4 mm im Durchmesser hatte, bis zur Rothglühhitze gebracht werden. Bei Anwendung einer Secundärbatterie von 800 Elementen konnte eine Vacuumröhre von grossem Widerstande 3½ Stunden und auch darüber erleuchtet werden; in der Entladung bemerkte man eine schöne Schichtung.

Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen wurde *Planté* zur Construction der *rheostatischen Maschine* geleitet, die zur Erreichung noch höherer Potentialdifferenzen dient. Wir wollen von den mannigfaltigen, in der Elektrotechnik bis jetzt gemachten Anwendungen der Accumulatoren absehen, da dieselben bereits vielfach beschrieben wurden, und nur die rheostatische Maschine in ihrer Construction, Ladungs- und Wirkungsweise näher er-

läutern. Das Problem, Ströme von schwacher Potentialdifferenz (also *Volta'sche* Ströme) in solche von bedeutender Spannung zu transformiren, erreichte man schon vor Entdeckung der Accumulatoren mittelst des *Funken-Inductors* von *Ruhmkorff*; dieser Apparat diente auch, wie zuerst *Bichat* zeigte, zur Verwandlung von stark gespannten Strömen in Quantitätsströme.

Die rheostatische Maschine von *Planté* besteht aus einer grossen Anzahl von Condensatoren, die aus Glimmerplatten (0.18 m lang, 0.14 m breit) bestehen, welche beiderseits mit Stanniol überkleidet sind. Eine Vorrichtung, welche der oben beschriebenen zum Laden und Entladen der Secundärbatterien ganz analog ist, wurde dazu verwendet, um die Condensatoren nebeneinander zu laden und hintereinander zu entladen. Bei einer Maschine von 80 Condensatoren war der Commutationscylinder 1 m lang und hatte einen Durchmesser von 15 cm; eine solche Maschine konnte starke Funken von ungefähr 12 cm liefern. Zur Ladung der rheostatischen Maschine bediente sich *Planté* einer Accumulatorenatterie von 600—800 Elementen. Dass alle Theile der Maschine in sorgfältigster Weise von einander isolirt wurden, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Aus mehrfachen, von *Planté* angestellten Versuchen ergab sich, dass die Funkenlänge der Anzahl der Condensatoren proportionirt war; ferner nimmt die Länge der Funken schneller zu, als die Anzahl der Elemente in der ladenden Batterie; das diesbezügliche Gesetz konnte *Planté* jedoch nicht ermitteln. Recht lange Entladungsfunken konnten erzielt werden, wenn man dieselben durch Metaldrehspäne gehen liess; so erreichten die in freier Luft entstehenden 12 cm langen Funken in diesem Falle die Länge von 70 cm.

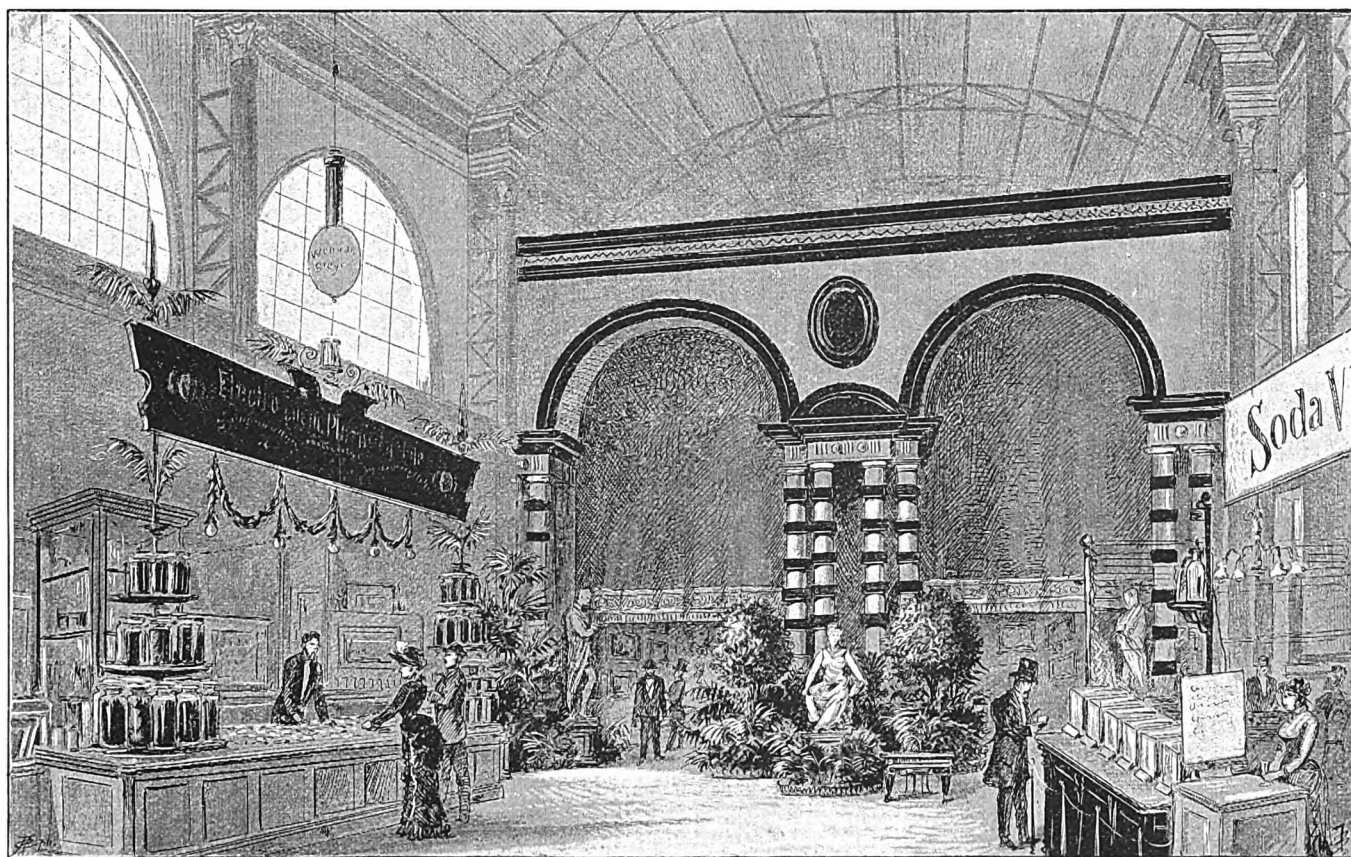
Eine Reihe von Versuchen, welche mit den Funken der rheostatischen Maschine angestellt wurden, beziehen sich auf den Durchgang der ersteren durch ein Gemenge von Schwefelblumen und Mennig oder auch durch Schwefelblumen allein; diese Pulver wurden auf einer isolirenden Fläche (bestehend aus Harz und Paraffin) ausgebreitet. Die durch die Schwefelblumen gehenden Funken erschienen als eine sehr feine, bläuliche Linie, welche *Planté* in seinen oberwähnten Abhandlungen abbildete. Diese Funkenlinien zeigten, sobald sie nicht die Maximallänge erreicht hatten, seitliche geschlossene Verästelungen, die sich wie feine Adern repräsentirten; man beobachtete an denselben niemals scharfe Winkel, sondern stets Curven, die der Sinusoide ähnlich waren, also keinen singulären Punkt hatten. Zuweilen zeigte sich am negativen Pole in einer Ebene, welche constant variirte, ein sehr charakteristisches Häkchen, dessen Entstehung *Planté* dem Zusammentreffen zweier entgegengesetzter Bewegungen der ponderablen Materie, welche an den Spitzen des Entladers losgerissen wurde, zuschreibt. Nach der Annahme *Planté's* ist die Bewegung von Seite des positiven Poles rapider als jene vom

negativen Pole ausgehende, was durch die grössere Spannung an diesem Pole verursacht wird.

Prächtige Erscheinungen finden statt, wenn die Schwefelblumen durch einige Stösse auf die isolirende Platte zum grössten Theile entfernt werden. Es zeigt sich nämlich noch immer eine scharf ausgeprägte Lichtlinie, von der eine grosse Anzahl Verästelungen ausgehen, die sich insbesondere vom positiven Pole weit ausbreiten; *Planté* nennt deshalb diese Entladungsfunken treffend „*étincelles arborescentes*“. Derartige Abdrücke wurden auch an Körpern von Personen beobachtet, die vom Blitze getroffen wurden. Die Pulvertheilchen, welche auf dem Entladungswege sich vorfinden, werden durch die Gewalt der Entladung in die Luft geschleudert,

entflammt und fallen auf den Körper, durch welche der Entladungsschlag geht, zurück und verursachen auf demselben eine Verbrennung oder Sengung der getroffenen Stellen. Wurde in dem eben beschriebenen Versuche das Pulver von der isolirenden Platte nicht stark abgeschüttelt, so zeigte sich die Funkenlinie am positiven Pole dicker als am negativen Pole; um den ersteren erschienen einige Streifen, gleichsam Fragmente der früheren Verästelungen; um den negativen Pol zeigten sich runde Spuren, welche *Planté* mit den Phänomenen am negativen Pole eines *Ruhmkorff'schen* Inductionsapparates vergleicht.

Planté hat mittelst der rheostatischen Maschine auch Erscheinungen hervorgerufen, die den be-



Galvanoplastik (Kat.-Nr. 383 und 385) und Eingang zur Kunsthalle.

kannten *Lichtenberg'schen Figuren* analog sind und die ihn zu Ansichten leiteten, welche vom theoretischen Standpunkte der Bemerkung werth sind. Er verwendete zu diesen Versuchen das Schwefel-Menniggemisch. War die Entfernung zwischen den beiden Polen des Erregers so gross, dass nur ein Lichtbüschel in freier Luft erscheinen würde, so erstreckt sich die Bewegung der ponderablen Materie, die vom negativen Pole ausgeht, nicht bis zum positiven Pole. Nur um den negativen Pol zeigten sich Spuren von dem am Harzkuchen anhaftenden Mennigpartikelchen. Um den positiven Pol zeigte sich die schöne *Lichtenberg'sche* positive Figur, welche aus Schwefeltheilchen gebildet war. War hingegen die Schlagweite geringer, so war die am positiven Pole auftretende strahlenförmige Figur

gegen den negativen Pol geöffnet und es erstreckte sich die vom negativen Pole ausgehende Mennigspur in die Mitte der positiven Figur.

Aus diesen Versuchen wurde der Schluss gezogen, dass an jedem Pole eine Mischung der beiden Elektricitäten stattfinden kann, und es ist wahrscheinlich daraus der Umstand zu erklären, dass man mit elektrischen Strömen von einer sehr hohen Spannung eine vollständige Wasserzerlegung in Wasserstoff und Sauerstoff an *jedem* Pole hervorrufen kann. Die vom positiven Pole ausgehende Bewegung hüllt die negativ elektrische Bewegung ein. Eine genauere Betrachtung der Figuren lehrte, dass rings um die Funkenlinie eine innere Strömung positiver Elektricität stattfindet und zwischen diesem Strome und dem äusseren positiven Strome sich

eine negative Elektrizitätsströmung geltend macht, also in einem ringförmigen Raume. Vielleicht könnten diese Phänomene bei der Erklärung der Erscheinungen, die Wasserhosen und Tromben darbieten, wichtige Anhaltspunkte liefern.

Weitere Untersuchungen *Planté's* mit der rheostatischen Maschine beziehen sich auf die Farbe der Entladungsfunken. Die Funken der rheostatischen Maschine erschienen viel gelber, als die gewöhnlichen Funken; insbesondere tritt dies sehr auffallend ein, wenn man den stark gespannten Strom dieser Maschine durch eine Leydnerflasche von sehr kleiner Oberfläche schliesst, deren äussere Belegung aus zwei Stanniolringen besteht, die um ungefähr 1 cm von einander abstehen; es entstehen dann zwischen dem ersten Ringe und dem mit der inneren Belegung in Verbindung stehenden Stäbchen Lichtbüschel; in dem Raume, der zwischen der inneren Belegung und dem zweiten Ringe liegt, erscheinen die Funken gelb. Dieses Phänomen rührt nach *Planté* von einer unvollständigen Entladung her, die durch die Substanz des Glases erfolgt und infolge welcher eine Verbrennung des Natriums, welches in dem Glase enthalten ist, erfolgt. Bei Anwendung eines Ebonitlamellen-Condensators zeigten sich die Funken schön roth gefärbt. Zur Erzeugung eines Funkens in der rheostatischen Maschine bedarf es eines gewissen Energiequantums; eine sehr scharfsinnige Betrachtung, welche *Planté* angestellt hat, führte ihn zu dem Schlusse, dass einem Funken die Verzehung von $\frac{1}{600}$ mgr Metall in der primären Batterie, welche zur Ladung der Secundärbatterie dient, entspricht. Aus seinem diesbezüglichen Raisonement zieht *Planté* den wichtigen Schluss, dass die schwachen Spannungseffekte, welche an den Polen einer mehrelementigen Batterie sich manifestiren, einem reellen, allerdings minimalen elektrochemischen Aufwande entsprechen.

Eine Anzahl von Versuchen stellte *Planté* mit einer rheostatischen Maschine an, die nach Quantität entladen wurde. Um eine Vorstellung von dem jetzigen Aussehen der Maschine zu erhalten, denken wir uns die Glimmercondensatoren der rheostatischen Maschine *nebeneinander* verbunden und auch immer so bleibend. Die ladenden Pole der

Fig. 3.

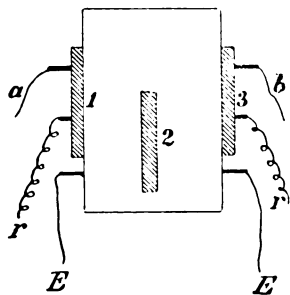
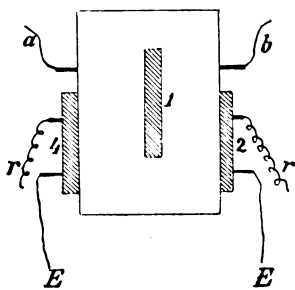


Fig. 4.




Maschine sind durch die Drähte r r (Fig. 3), welche in Federn enden, mit einem Commutator in Verbindung. Der letztere ist in der Regel ein Ebonitcylinder, welcher an seiner Peripherie 4 Kupfer-

streifen, von denen in der Figur 3 Nr. 1, 2, 3, in der Figur 4 aber 4, 1, 2, sichtbar sind, trägt. Sechs Federn schleifen an diesem Cylinder, von denen die obersten durch die Drähte a und b mit der ladenden Secundärbatterie, die mittleren mit den Ladungspolen der rheostatischen Maschine, die untersten mit den Entladungspolen der letzteren in leitender Verbindung stehen. Ist der Commutator in der ersten Lage, so erfolgt die Ladung der Maschine, ist er in der zweiten Lage, so entladet sich die Maschine, aber nicht die Secundärbatterie, welche jetzt aus dem Stromkreise ausgeschaltet ist. Bei rascher Drehung des Commutators erhält man eine fast continuirliche Reihe von Entladungen. Bemerkt sei an dieser Stelle, dass *Planté* die beiden Vorrichtungen für Intensitäts- und Quantitätsladung an seiner Maschine combinirte und letztere nach Belieben hintereinander oder nebeneinander entladen werden kann.

Was die Funken der Quantitätsmaschine betrifft, so sind dieselben noch kürzer als bei der directen Entladung der Secundärbatterie; bei Anwendung einer Secundärbatterie von 400 bis 800 Accumulatoren variirten die Funken von 0.2—0.3 mm Länge; die Funken boten das Ansehen von sehr hellen Punkten, die von einer Flammenaureole umgeben sind; sie sind viel heller und lebhafter als jene der directen Entladung der Secundärbatterie. Im Allgemeinen war der Unterschied zwischen den Entladungen der Secundärbatterie mit und ohne der Quantitätsmaschine ganz ähnlich jenem zwischen der Entladung einer Inductionsrolle mit und ohne einer Leydnerflasche. Die Aureole ist sehr entwickelt und bildet eine Krone von 8 bis 10 mm im Durchmesser; sie braucht nicht angeblasen zu werden, um sichtbar zu werden. Die Funken der Quantitätsmaschine sind nicht im Stande, *Geissler'sche* Röhren zu erleuchten; sie sind aber sehr heftig und die Wärmeeffekte sehr intensiv. Platin- oder Stahldrähte von 10—20 dm Länge und 0.1—0.2 mm Durchmesser können rothglühend, ja sogar geschmolzen werden; die Intensitätsfunken würden in diesem Falle keine merkliche Erwärmung hervorrufen. Besonders bemerkenswerth sind aber die *mechanischen Effekte der Quantitätsfunken*. Wenn man die Maschine mit einem Voltameter verbindet, so ist der Durchgang eines jeden Funkens durch die leitende Flüssigkeit von einem lauten Knall, einer kleinen Explosion ähnlich, begleitet. Es kann die mechanische Wirkung so heftig sein, dass das Voltametergefäß sich verrückt, das Glas geräth in Schwingungen und beim raschen Drehen des Commutators tritt ein sehr intensiver Schalleffect ein. Wenn man die Verbindungen derart anordnet, dass die Secundärbatterie gleichzeitig auf das Voltameter mittelst eines unvollständigen Contactes wirkt, so entstehen continuirliche Unterbrechungen von selbst und das Geräusch wird automatisch; lässt man diese Unterbrechungen in einem Rhythmus erfolgen, so wird derselbe im Voltameter verstärkt.

Planté ist der Meinung, dass man aus dieser Erscheinung einen Nutzen für die *Telephonie* ziehen könne.

Wenn der Strom der Quantitätsmaschine durch einen feinen Platindraht von $\frac{1}{20}$ mm im Durchmesser und 40 cm in der Länge gesendet wird, so bemerkt man eine Reihe von spitzen Winkeln auf der ganzen Länge des Drahtes, die in fast regulären Entfernungen von einander sich befinden. Es ist die ganze Drahtlänge in Theile getheilt, die wie Klammern von der Form  aussehen; man bemerkt, dass die spitzen Winkel dieser Klammern meist — was ihre Lage nach oben und unten betrifft — alterniren. Bringt man die Befestigungspunkte des Drahtes einander näher, so dass derselbe schlaffer wird, so bilden sich um die früheren Winkel neue Winkel. Setzt man die Verkürzung des Drahtes fort, so dass die Entladungspole nur mehr die Entfernung von 10 cm haben, so bilden sich noch mehr Spitzen auf der Länge des Drahtes und der letztere bietet in seiner Gestalt die Erscheinung eines continuirlichen elektrischen Funkens dar.

Planté hat die Beobachtung gemacht, dass wenn die zu diesen Versuchen angewendeten Platindrähte neu sind und nicht früher, sei es durch einen Strom oder eine Wärmequelle, rothglühend gemacht wurden, dieselben zur Bildung dieser Knoten weniger geeignet sind. Daraus lässt sich schliessen, dass der Strom die moleculare Structur des Drahtes erschüttern muss, um das Phänomen hervorzurufen. Was die Entfernungen der einzelnen Knoten anlangt, so hängt dieselbe von der Spannung des Stromes allein ab und nicht von der Rotationsgeschwindigkeit der Maschine; sie wird um so bedeutender, je kleiner die Potentialdifferenz an den beiden Polen oder Enden des Entladers ist. Die durch den Draht gehende Entladung ist von einem continuirlichen Knistern begleitet, welches der Schallerscheinung beim Ueberspringen eines Funkens sehr ähnlich ist; dieses Knistern erfolgt aber in dem Drahte selbst und deutet auf eine in demselben erfolgende moleculare Umwälzung hin.

Es ist wahrscheinlich, dass sehr plötzliche Contractionen und Dilatationen in dem Drahte während der Ladung und Entladung entstehen.

Bekanntlich hat *Sir William Thomson* zuerst beobachtet, dass ein Condensator im Augenblicke seiner Ladung und Entladung einen Ton giebt; diese Erscheinung mag denselben Grund wie die von *Planté* in den Drähten beobachtete haben; auch da dürften in der isolirenden Substanz moleculare Contractionen und Dilatationen vor sich gehen, welche die Veranlassung zu Longitudinal-Schwingungen geben. Ausser diesen longitudinalen Erschütterungen des Drahtes erfährt derselbe noch transversale; erstere sind eine rein mechanische Wirkung des Stromes, letztere hingegen resultiren aus den abwechselnd entgegengesetzten calorischen Effecten desselben. Dass eine starke moleculare Erschütterung

beim Durchgange des Stromes durch den Draht stattfindet, dafür spricht auch die Thatsache, dass, wenn der Versuch mehr als zwei Minuten dauert, der Draht von selbst zerreißt.

Die Folgerungen, welche *Planté* aus den letzten Experimenten zieht, sind beachtenswerth: Die molecularen Erschütterungen, welche durch den Strom der rheostatischen Maschine, welchen *Planté* als *dynamostatischen* bezeichnet, in einem Platindrahte hervorgerufen werden, entstehen auch allerdings in einem bedeutend schwächeren Grade in leitenden Körpern, welche von elektrischen Strömen durchflossen werden, denen eine geringere Spannungsdifferenz zukommt. Diese Vibrationen sind so schwach, dass sie sich einer directen Beobachtung entziehen, nichtsdestoweniger sind sie doch vorhanden. „Wir glauben demnach“, sagt *Planté*, „daraus schliessen zu können, dass die elektrische Bewegung sich in den Körpern so fortpflanzt, wie es mit der sogenannten mechanischen Bewegung der Fall ist, nämlich durch eine Reihe sehr schnell aufeinander folgenden Schwingungen der mehr oder weniger elastischen Materie, welche die Bewegung durchsetzt.“

Zu dieser Schlussweise wurde *Planté* noch durch andere Versuche geleitet, welche er mittelst seiner rheostatischen Maschine ausführte und die er mit aller Ausführlichkeit in seinen oben citirten Schriften beschreibt. Wir wollen jedoch bei diesen weiteren Experimenten, welche principiell den oben angeführten untergeordnet sind, nicht länger verweilen. Unter den Vorträgen, welche gelegentlich der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien gehalten wurden, hat auch einer die Arbeiten *Planté's* umfasst *).

Es sei noch schliesslich bemerkt, dass die rheostatische Maschine zu den *inversiblen* oder *umkehrbaren* gehört, d. h. man kann mittelst derselben auch Elektrizität hoher Spannung in Elektrizität geringer Spannung oder statische Elektrizität in dynamische transformiren. Dies ist, wie wir früher erwähnt haben, auch mittelst der Inductionsapparate von *Ruhmkorff* möglich.

Zur Erreichung dieses Zweckes bringt man die Spannungspole der rheostatischen Maschine in leitende Verbindung mit einer Elektrizitätsquelle hoher Potentialdifferenz, z. B. mit den Polen einer *Holtz'schen* Influenzmaschine; die früher mit der Secundärbatterie verbundenen Ladungspole schaltet man in den Schliessungskreis eines Galvanometers. Zuerst ist der Commutator der Maschine derart gestellt, dass die einzelnen Condensatoren hintereinander, also nach Spannung oder Intensität verbunden sind; bei Drehung des Commutators vollziehen sich die Entladungen nach Quantität und das Galvanometer zeigt einen Strom an, der allerdings wegen

*) Herr *Paul Samuel* aus *Paris* hat nämlich einen Vortrag „sur les travaux de *M. Gaston Planté* relatifs à l'accumulation et à la transformation de l'électricité voltaïque“ gehalten.

des grossen Widerstandes der Condensatoren nur gering ist.

Man erkennt aus den angeführten Versuchen, welche mit der Maschine *Planté's* angestellt werden können, dass dieselbe jedenfalls in theoretischer Beziehung von hohem Interesse ist. *Planté* hat die Wirkungen seiner *rheostatischen Maschine*, welche früher geschildert wurden, in einigen Bildern und Tableaus den Besuchern der Elektrischen Ausstellung zur Anschauung gebracht.

Ueber das beste Verhältniss zwischen Eisen und Kupfer im Gramme-Ringe.

Von
Gisbert Kapp.

Auf experimentellem Wege habe ich gefunden, dass sich die elektromotorische Kraft einer Dynamomaschine annähernd durch folgende Formel darstellen lässt:

$$E = \mu N a t n.$$

Dabei bedeutet:

μ einen Coëfficienten, welcher der Stärke des magnetischen Feldes, oder genauer ausgedrückt, der Anzahl Kraftlinien, welche durch die Querschnittseinheit des Ringes gehen, proportional ist;

N die Anzahl Commutatorplatten;

a den Querschnitt des Eisenringes, ausgedrückt in englischen Quadrat Zoll;

t die einer Commutatorplatte entsprechende Anzahl Drahtwindungen um den Ring;

n die Umdrehungszahl per Minute.

Die Formel zieht allerdings die störende Wirkung des Armaturenstromes, welcher das Feld der Magnete etwas verzerrt, nicht in Betracht; da aber der Coëfficient μ für jede Maschinengattung auf empirischem Wege, und zwar für die Maximalstromstärke, welche der Armaturendraht noch vertragen kann, gefunden wird, so kann man wohl verschiedene Maschinen derselben Gattung in Bezug auf ihre Maximalleistung mittelst dieser Formel vergleichen.

Ich habe nur mit wenigen *Gramme*-Maschinen, jedoch mit sehr vielen *Bürgin*-Maschinen experimentirt.

Bei ersteren ergab sich μ gewöhnlich zwischen 1000000 und 1000000 , bei letzteren zwischen 1000000 und 1000000 und in vereinzelt Fällen 1000000 . Diese verhältnissmässig hohen Zahlen wurden durch verbesserte Construction der Feldmagnete erreicht. Dass im Allgemeinen μ bei der *Bürgin*-Maschine grösser ist, als bei der *Gramme*-Maschine, kommt einfach daher, weil bei der ersteren die Ecken der Polygone so nahe an den Polflächen vorbeistreichen, dass sie mehr von den magnetischen Kraftlinien in den Ring hineinziehen.

Obige Formel, so einfach sie auch scheinen mag, hat eine gewisse praktische Bedeutung; sie kann nämlich zur Lösung folgender Aufgabe dienen: Angenommen die von der Maschine geforderte

Stromstärke, also auch die Dicke des Armaturendrahtes sei bekannt und die Grösse der Maschine, mithin auch der von der Armatur auszufüllende Raum sei vorgeschrieben; wie muss dieser Raum zwischen Eisen- und Kupferdraht vertheilt werden, damit die elektromotorische Kraft ein Maximum werde?

Es ist klar, dass eine Vergrösserung der Anzahl Drahtwindungen nur auf Kosten des Querschnittes des Eisenkernes erfolgen kann und umgekehrt, dass, je mehr Eisen man in den Ring legt, desto weniger Raum für die Windungen von Kupferdraht bleibt, deren Anzahl also entsprechend verringert werden muss.

Sei $a b c d$ der verfügbare Raum für Kupfer und Eisen in der einen Querschnittshälfte eines *Gramme*-Ringes, dessen Länge L und dessen Dicke H sei. Die analogen Dimensionen des Eisenkernes seien l und h , und δ sei die Dicke der aufgewickelten Schichte Kupferdrahtes.

$$l = L - 2\delta$$

$$h = H - 2\delta.$$

Die Anzahl Windungen N kann mit genügender Annäherung der Dicke der Schichte δ proportional gesetzt werden, so dass also die elektromotorische Kraft dem Producte der drei Grössen h , l und δ proportional ist. Es handelt sich also jetzt einfach darum, jenes Verhältniss zu finden, für welches

$$h l \delta = \delta (L - 2\delta) (H - 2\delta)$$

ein Maximum wird.

Bildet man

$$\frac{d}{d\delta} h l \delta = 0,$$

so erhält man

$$0 = H L - 3\delta (H + L) + 8\delta^2,$$

woraus als Bedingung für das Maximum folgt

$$\delta = \frac{3}{16} (H + L) - \sqrt{\left[\frac{3}{16} (H + L) \right]^2 - \frac{H L}{8}}.$$

Für $L = 4$ bis $8 H$ ergiebt diese Formel δ ungefähr gleich ein Drittel H , eine Anzahl, eine Regel, die man bei guten *Gramme*-Maschinen auch gewöhnlich eingehalten findet.

Es muss hier bemerkt werden, dass infolge des Unterschiedes zwischen dem inneren und äusseren Umfange des Ringes die Dicke der Schichte Windungen δ am inneren Umfange verhältnissmässig grösser ist, was bei Anwendung der Formel berücksichtigt werden muss. Bei der *Bürgin*-Maschine jedoch hat δ rings um den Eisenkern den gleichen Werth.

Die historische Ausstellung in elektrischer Beleuchtung.

Seit dem 8. d. M. ist die historische Ausstellung, welche anlässlich des Jubiläums von der Türkenbefreiung im neuen Rathhause zu Wien veranstaltet worden, auch des Abends bei elektrischer Beleuchtung zu sehen. Diese Beleuchtungsprobe —

als solche will sie ja aufgefasst werden — ergänzt in instructiver Weise gewisse Partien der Exposition in der Rotunde. Zeigt sie doch an einem praktischen concreten Falle, was dort mehr schematisch in den Interieurs, dem ägyptischen Kiosk und dem Leseraume dargethan wird: Wie sich das elektrische Licht für Kunstsammlungen aller Art, für Galerien, Kupferstich-Cabinete, Zeichensäle, kunstgewerbliche Collectionen und dergleichen eignet. Im Prater konnte dies nur bis zu einem gewissen Grade beurtheilt werden, weil dort die Aussteller sich ihre Gegenstände mit Rücksicht auf ihre vortheilhafte Wirkung in der scharfen Beleuchtung, welche dort geboten wird, ausgesucht hatten. Was im Rathhause zur Ausstellung gelangte, wurde selbstverständlich ohne alle Rücksichtnahme auf die eventuelle malerische und coloristische Wirkung im elektrischen Lichte aufgestellt. Letzteres ist da nur eine Zuthat und hat da gerade deshalb weit mehr als unten in der Rotunde und deren Nebenräumen die Probe zu bestehen, wie es in einem praktischen Falle des täglichen Gebrauchs im Wettkampfe mit anderen Beleuchtungsarten obsiegt; diese Probe ist auch, im Grossen und Ganzen genommen, glücklich ausgefallen; allerdings giebt es so manche Ausnahmen, welche die Regel erhärten.

So wird Alles, was von Oelgemälden in der Ausstellung sich vorfindet, in dem scharfen Lichte der Bogenlampen erdrückt, die gefirnissten Flächen spiegeln und wenn es dem Beschauer mit sorgsamer Mühe gelingt, einen Standpunkt aufzufinden, von dem aus er das Gemälde betrachten kann, so ist dieser Standpunkt beinahe regelmässig ein ungünstiger; man sieht das Gemälde nur von der Seite und hat nicht den vollen Eindruck des Bildes. In den wenigen Fällen, in denen man unmittelbar gegenüber der Bildfläche diese ohne den störenden Spiegelglanz betrachten kann, sind die Farben kreidig, kalt und hart, wie dies ja auch bei der Mehrzahl der Bilder in der Ausstellung im Prater der Fall ist. Die Moral, welche aus solcher Thatsache zu ziehen ist, läuft eben wieder auf den alten Satz hinaus, dass Eines sich nicht für Alles schicke, und dass das bisher in Anwendung kommende Bogenlicht für Galerien alter Meisterwerke sich noch weniger eigne, als für die Ausstellung moderner Gemälde. Bei Beleuchtung von Bildergalerien müssen entweder Glühlichter in Verwendung kommen und dann in einer ähnlichen discreten Vertheilung, wie die Sonnenbrenner im Plafond des *Schönthaler'schen* Interieur oder es muss dem Bogenlicht durch irgend einen Witz, den aufzufinden der Elektrotechnik nicht allzuschwer fallen wird, der kalte Mondscheincharakter und die störende kreidige Färbung benommen werden. Man muss — mit einem Wort — es dahin bringen, die volle Helle des südlichen Sonnentages zugleich mit der warmen Lichtwirkung eines solchen zu erzeugen, wenn unsere grossen Galerien für den Abendbesuch in einer Weise eingerichtet werden

sollen, dass dieser Besuch auch ein genussreicher wird.

In gleichem Grade günstig ist das scharfe elektrische Bogenlicht für die Beleuchtung der Gobelins in der historischen Ausstellung, wie es dort für die der Oelgemälde abträglich ist. Wir sahen bisher Gobelins noch niemals so farbenprächtigt leuchtend, so farbensatt und dabei doch in der Gesamthaltung so ruhig und stimmungsvoll, so feierlich prächtig, wie jetzt in der Rathhaus-Ausstellung! Wäre im Vorjahre die Gobelin-Ausstellung im Künstlerhause bei elektrischer Beleuchtung zugänglich gewesen, man hätte von jener in ihrer Art einzigen Exposition den doppelten Genuss gehabt. Diese Teppichgemälde, die am Tage verblasst, dämmerig verschwommen an den Saalwänden im Hintergrunde hängen, machen in der elektrischen Beleuchtung den Eindruck besterhaltener Frescogemälde im vollen Sonnenlichte.

Das Gleiche gilt von einem Theile der ausgestellten Gewebe an Teppichen, Zelten, Bannern und dergleichen, insbesondere bei solchen, deren Grundfarbe der Purpur ist. Je rauher und unregelmässiger die Oberfläche, um so reicher wird das Licht diffundirt. So sind beispielsweise jene kleinen Rundschilder, deren Feigenholzgeflecht mit von Goldfäden durchzogener Purpurseide übersponnen ist, das im Purpur gestickte Sattelzeug, die in gleicher Weise gezierten Köcher und Aehnliches von wunderbarer Wirkung. Weniger kommt auf dem aus Dresden eingesendeten Zelte aus rother Seide, welches dem Schädel des Kara Mustapha gegenüber steht, die glatte Fläche zur Geltung. Gebrochene Farben, die im Verlauf der Jahrhunderte durch allerlei Missgeschick, arge Havarie gelitten haben, wollen eine discretere Beleuchtung. So sind beispielsweise die reichen Ornamente in Applicationsstickerei auf den Zeltbestandtheilen des Grossveziers, so weit an denselben grüne und violette Töne vorherrschen, in der scharfen elektrischen Beleuchtung der Bogenlampen lange nicht so wirksam wie bei Tag; man kann sich Abends keine rechte Vorstellung von der Pracht und dem Reichthum dieses vornehmsten Stückes der ganzen Collection machen.

Hingegen sind die Waffen, der damascirte und tauscirte Stahl, sind die edelsteingefassten Schwertscheiden und Griffe genauer und schöner zu sehen, als bei Tagesbeleuchtung, wie denn überhaupt die meisten Objecte der Kleinkunst das grelle elektrische Licht vortrefflich vertragen. Nur die blankpolirten Metallgegenstände zeigen einen störenden Glanz; so sieht sich der Schuppenharnisch *Sobieski's* auf ein paar Schritte Entfernung wie eine gleisende flache Spiegelscheibe an. Bronzegegenstände, die matt oder patinirt sind, nehmen sich hingegen wiederum sehr vortheilhaft aus; ebenso alle matten, aus Holz, Horn und Bein gefertigten Objecte, wie die Bogen und Pfeile, die Pulverhörner, die Fahnen und Zeltstangen in ihrer absonderlichen Form und Ornamentik. Die vielen Teppiche, welche als

Draperien um die Thüröffnungen angebracht sind, insbesondere jene nach turkomanischer Art hergestellten grobwolligen Stoffe verlieren in dem scharfen Lichte die ausgleichenden Mitteltöne und erscheinen roh im Colorit, was bei diesen schönen, textilen Farbenpoemen in Wirklichkeit bekanntlich schon gar nicht der Fall ist. Namentlich verdunkelt sich das Grün und Gelb; Rothbraun wird beinahe schwarz, ebenso Violett.

Am allervortheilhaftesten nehmen sich die Kupferstiche und Holzschnitte aus, mit denen die Wände so mannigfach behängt sind. Ein Kupferstich-Cabinet würde bei elektrischer Beleuchtung mit gleichem Genusse studirt werden können, wie an einem hellen Sonnentage, und die graphische Ausstellung, die gegenwärtig im Künstlerhause zu sehen ist, wäre bei elektrischem Lichte besser zu studiren, als an einem nebligen Nachmittag. Man kann beispielsweise in der Porträtsammlung die feinsten Nuancen der Führung der Radirnadel und des Stichels verfolgen. Auch die Aquarelle, welche polnische Soldatenfiguren aus dem Heere *Sobieski's* darstellen, kommen bis in die feinsten Nuancen zur Geltung. Selbstverständlich gilt auch das Gleiche von der Schrift der ausgestellten Druckwerke und Manuscripte. Für einen Bibliotheksaal, für einen Zeichensaal, in dem nicht nach einem plastischen Modelle, sondern nach Vorlegeblättern gearbeitet wird, hat mithin die elektrische Beleuchtung alle denkbaren Vorzüge. Ebenso für ein sogenanntes Kunstcabinet, eine keramische Sammlung; hingegen würde, soweit sie glacierte Gegenstände umfasst, das Bogenlicht ungünstig sein und in einer Bildergalerie müssten nach einer noch weiter auszuprobirenden Methode Glühlampen in Verwendung kommen, wenn man von den Gemälden mehr sehen soll, als die Rahmen und den Glanz des Firnisses.

Hedlinger.

Die Verwendung der Elektrizität für Zwecke der Ballistik, insbesondere zu Geschwindigkeitsmessungen der Geschosse.

(Katalog-Nummern 91, 171, 173, 244, 292 und 302^{1/2}.)

Von

Ottomar Volkmer,

k. k. Major im Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1, Vorstand der technischen Gruppe
im k. k. militär-geographischen Institute.

Will man durch den Gebrauch einer Feuerwaffe ein Resultat haben, so ist hiezu ohne Zweifel die genaue Kenntniss der Bewegungs-Verhältnisse des Geschosses derselben sowohl *in-* als *ausserhalb* des Rohres nöthig; besonders aber der Weg, welchen das Geschoss ausserhalb des Rohres zurücklegt, muss, will man das Zielobject treffen, in seinen Verhältnissen genau bekannt sein. Hierauf nehmen nun aber insbesondere die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und die Grösse des Luftwiderstandes bestimmenden Einfluss, deren Werthe somit vor Allem dem Ballistiker zu wissen nöthig sind.

Vor der Entdeckung des Elektromagnetismus gab das ballistische Pendel von *Robins* und *Hutton* das einzig bekannte praktische Mittel ab, die beiden vorhergehend genannten Daten zu ermitteln und wurden zu Ende des vorigen Jahrhunderts auch zu Woolwich in England und zu Metz in Frankreich eingehende Versuche und Messungen in dieser Richtung vorgenommen. Die Ein-

würfe gegen diese Bestimmungsmethode sind zahllos, denn mit der Zunahme des Geschossgewichtes nehmen die Vibrationen und der Stoss, welchen das Pendel erleidet, zu und sind Ursache grober Fehler.

Professor *Wheatstone* versuchte 1840 der Erste, die Elektrizität zum Messen der Geschossgeschwindigkeit anzuwenden; ihm folgten dann später mehrere andere, doch ohne dass alle diese Apparate sich eines besonderen Erfolges zu erfreuen gehabt hätten, bis es endlich 1848 dem k. belgischen Artilleriemajor *Navez* gelang, ein präciser arbeitendes Instrument zu construiren, das sogenannte *elektroballistische Pendel*, welches auch seit 1855 allgemeine Verbreitung fand.

Wenn wir gleich hier an dieser Stelle das allgemeine Princip von derlei zarten Messmethoden charakterisiren, so besteht es im Wesentlichen darin, dass man gleichzeitig mit dem Vorgange, dessen Dauer gemessen werden soll, eine möglichst rasche und dabei ihrer Natur nach gut bekannte Bewegungserscheinung sich abspielen lässt, bei welcher letzteren irgend ein bewegtes Organ einen genau messbaren Raum durchfüllt.

Man benützt nun in diesem Sinne, wie schon vorhergehend von dem Apparate *Navez's* erwähnt, die Bewegung eines Pendels oder den freien Fall eines Körpers, wie der belgische Artillerie-Oberstlieutenant *Le Boulangé* bei seinem *Fall-Chronographen*, oder die Ausflussgeschwindigkeit von Quecksilber, wie bei der elektrischen Klepsydra vom selben Constructeur, oder die Bewegungen einer tönenden Stimmgabel, wie bei den Registrirapparaten von *Marcel Deprez* und *Schert* in Frankreich und wie beim phonischen Rad von *La Cour* combinirt zu einem Chronographen von Capitän *Caspersen* der dänischen Artillerie, oder endlich ein durch ein schweres Gewicht gleichmässig in Gang gesetztes Räderwerk, zur Rotirung von Registrirscheiben oder Platten, wie bei den Apparaten von *Siemens* und *Noble*.

Im Folgenden wollen wir nun kurz die Einrichtung und Wirkung dieser Apparate auseinandersetzen.

Der *Navez'sche* Pendel-Chronograph später von *Leurs* verbessert, besteht aus einem kurzen, um eine horizontale Achse schwingenden Pendel, welches beiderseits einen Elongationswinkel bis zu 75 Grad zulässt. Dieses Pendel wird zum Versuche nach einer Seite bis zur höchst möglichen Lage erhoben und dort an seiner Linse mittelst eines Elektromagneten festgehalten. — Vor der Mündung der Feuerwaffe und 50 m davor sind Rahmen mit Drahtleitungen, durch welche ein galvanischer Strom kreist, aufgestellt. Sobald das Geschoss beim Schuss die Drähte des ersten Rahmens durchreist, wird der Elektromagnet unterbrochen, seine Wirkung aufgehoben und das Pendel, dadurch freigelassen, fällt herunter. Sobald das Geschoss den Leitungsdraht am zweiten Rahmen zerreisst, also nachdem es die Distanz von 50 m zurückgelegt hat, unterbricht es den zweiten elektrischen Strom, hebt dadurch den Magnetismus eines zweiten Elektromagneten auf, welcher ein bis dahin festgehaltenes Gewicht fallen lässt. Durch den Auffall dieses Gewichtes auf einen Contact wird ein dritter elektrischer Strom geschlossen und durch denselben ein dritter Elektromagnet in Thätigkeit gesetzt, welcher einen leichten, mit dem Pendel in Bewegung gestandenen Zeiger sofort festhält.

Mittelst eines eigenen Apparates, Disjoncteur genannt, werden vor jedem Versuche die beiden ersten elektrischen Ströme gleichzeitig unterbrochen, um die für den Fall des Gewichtes nöthige, sowie jene Zeit zu bestimmen, welche erforderlich ist, um die Elektromagnete in und ausser Thätigkeit zu setzen.

In den Sechziger Jahren construirte der jetzige k. belgische Artillerie-Oberstlieutenant *Le Boulangé* seinen *elektrischen Fall-Chronographen*. Es ist, *innere Rotunde, Süd-Ost, Object 292*, ein solcher Apparat und auf der entgegengesetzten Seite des dort zum Schusse bereitliegenden Gewehres, die vom selben Constructeur herrührende *elektrische Klepsydra* placirt.

Der Fall-Chronograph von *Le Boulangé* besteht der Hauptsache nach aus zwei an einem Gestelle horizontal angebrachten Elektromagneten A und B, welche bei Schliessung eines elektrischen Stromes jeder einen Stab tragen, den *Mess-* M und den *Registrir-* stab R und deren Leitungen mit zwei Rahmen in Verbindung stehen, wovon der eine N unmittelbar vor der Mündung der

Feuerwaffe, der andere O 50 m davor placirt erscheint, welche beide mit isolirten Drahtwindungen überzogen und in die Leitung elektrischer Batterien eingeschaltet sind. Vor dem Versuch wird am Messstab eine Marke der Normalstellung, darauf durch gleichzeitiges Unterbrechen der beiden elektrischen Ströme eine zweite Marke erzeugt. Wird hierauf der Schuss abgegeben, so zerreißt zuerst der Draht am Mündungsrahmen, unterbricht damit den ersten Elektromagneten und der Messstab fällt; nachdem das Geschoss den Weg von 50 m zurückgelegt hat und den Draht des zweiten Rahmens durchreißt, fällt der Registrirstab und der Messstab bekommt dadurch eine dritte Marke. Aus dem Abstände dieser Marken am Messstabe lässt sich nun mit Hilfe der Gesetze des freien Falles die Flugzeit von der Mündung bis zum Rahmen und mit dieser die mittlere Geschwindigkeit des Geschosses berechnen, mit welchem Werthe dann an der Hand ballistischer Formeln wieder die Anfangsgeschwindigkeit ermittelt werden kann.

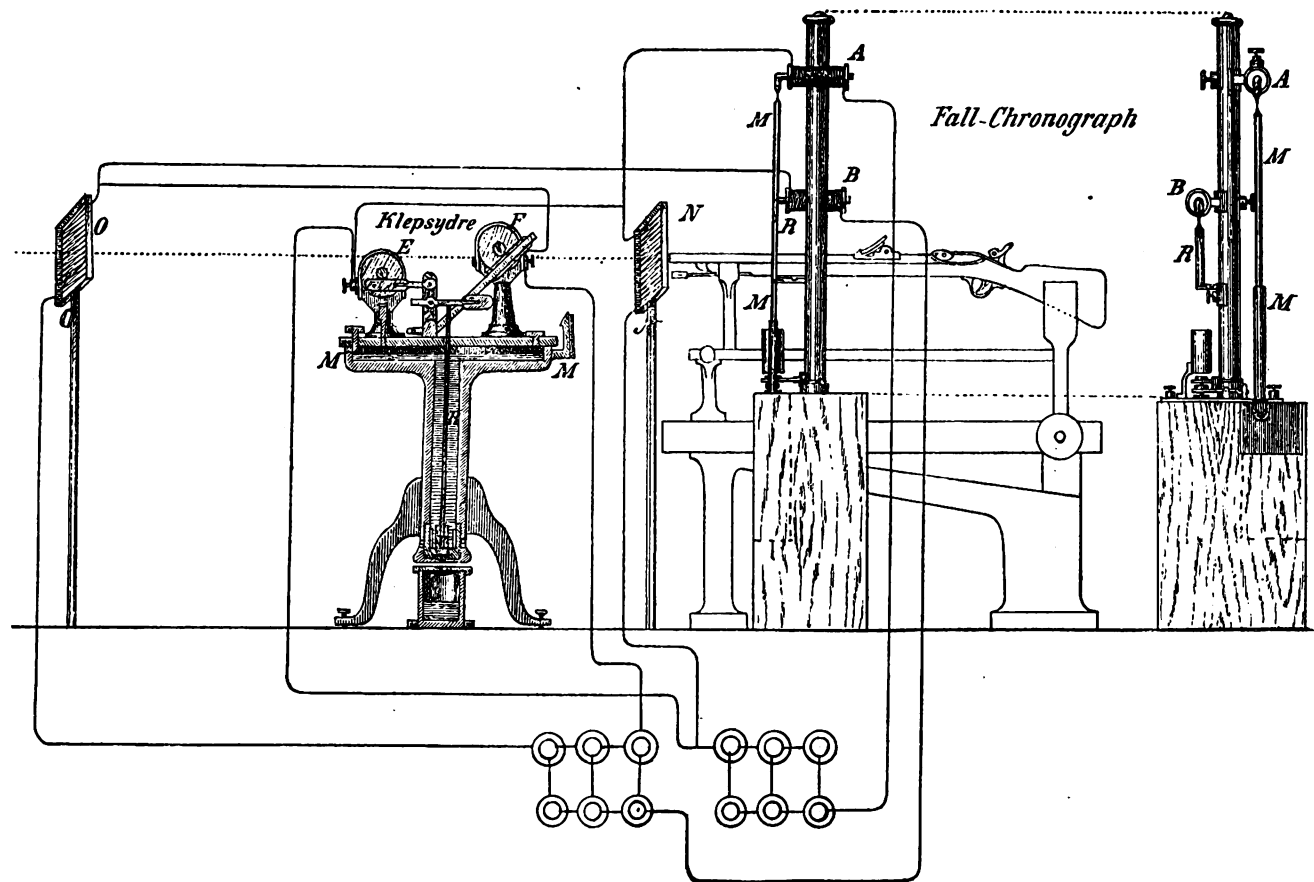
Dieser Apparat ist unstreitig einer der einfachsten und am leichtesten zu handhabenden elektrischen Zeitmesser für ballistische

Zwecke, arbeitet mit befriedigender Genauigkeit und ist auch in vielen Staaten, unter anderen auch bei uns in Verwendung.

Object 173 in der französischen Abtheilung, Nordwest-Galerie vor dem Pfeiler Nr. 12, ist eine Verbesserung dieses Apparates vom französischen Capitän Fréger und unterscheidet sich hauptsächlich vom belgischen Original-Apparate durch ein massiveres, somit stabileres Gestelle, die Elektromagnete sind statt horizontal mit den Eisenkernen vertical angeordnet, wodurch die magnetische Kraft besser ausgenützt wird und die beiden Fallstäbe haben gleiches Gewicht, infolge dessen die ermittelten Daten präziser bestimmbar sind.

Die elektrische Klepsydra von Le Boulangé, Object 292, beruht auf der Ausflussgeschwindigkeit von Quecksilber aus einem Gefässe und dient vornehmlich zur Messung verhältnissmässig längerer Zeiträume, wie z. B. des Geschossfluges durch die ganze Flugbahn. Ein flaches Eisengefäss M M, mit Quecksilber gefüllt, enthält in der Bodenmitte eine Ausflussröhre R, die unten mit einem Ventil v geschlossen ist, und welches letztere mit Hebelwerken in Verbin-

Fig. 1.



Der elektrische Fall-Chronograph und die elektrische Klepsydra von Boulangé (Kat.-Nr. 292).

dung steht, die zu den Eisenkernen zweier Elektromagnete E, F reichen. Die Anordnung der elektrischen Leitungen vom Apparat zur Mündung der Feuerwaffe und dem Schiessrahmen ist analog jener des Fall-Chronographen. Beim Schuss durchreißt der Leitungsdraht am Mündungsrahmen, der Elektromagnet E lässt einen Hebel fallen, das Ausflussventil öffnet sich und Quecksilber läuft in ein untergestelltes Gefäss aus; sobald der Draht des Schiess- oder sogenannten Zielrahmens durchreißt, lässt der zweite Elektromagnet F einen Hebel fallen und das Ausflussventil schliesst sich wieder. Durch den Umstand, dass die Ausflussöffnung sehr klein, die Oberfläche des Quecksilberniveau im oberen weiten Gefässe dagegen sehr gross ist, wird bewirkt, dass die Ausflussgeschwindigkeit für den vorliegenden Zweck als vollkommen gleichmässig angesehen werden kann.

Aus der Menge des ausgeflossenen Quecksilbers kann nun die Zeit berechnet werden, welche zwischen dem Öffnen und Schliessen des Ventils verstrich und aus dieser Zeit wieder die mittlere Geschwindigkeit des Geschosses.

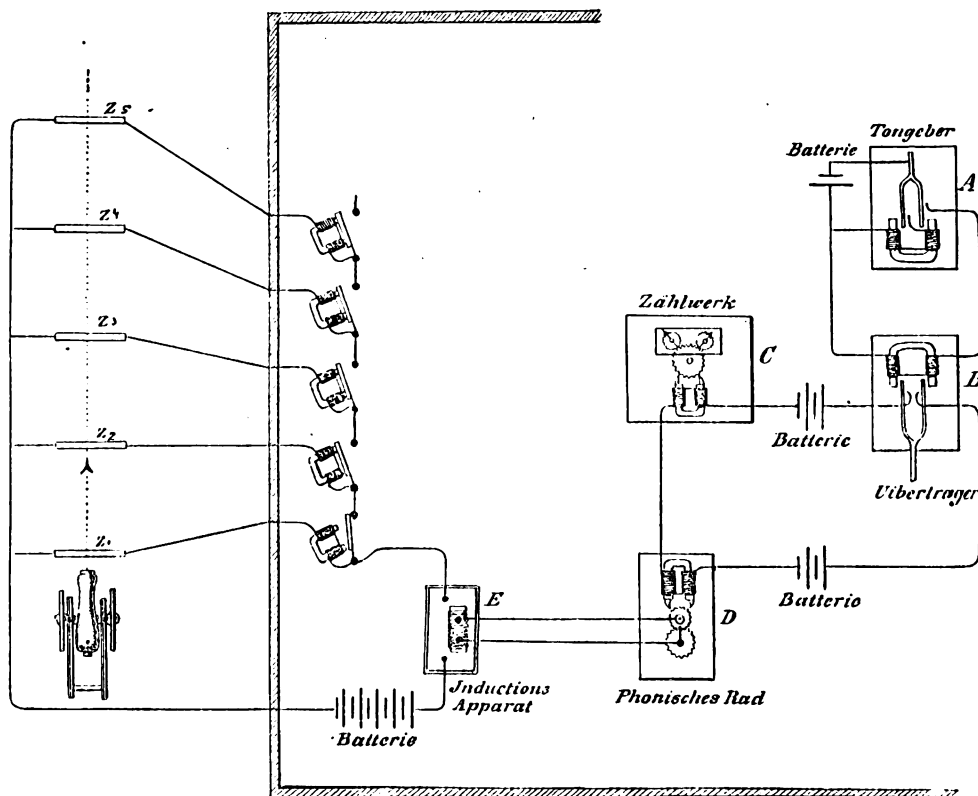
Ein sehr interessanter Apparat, die Geschwindigkeit der Geschosse an verschiedenen Stellen der Flugbahn zu ermitteln, ist Object 91 in der nordöstlichen Halbgalerie, in der dänischen Abtheilung, das phonische Rad von La Cour. Es besteht der Hauptsache nach aus einem eisernen Zahnrad, welches unter elektromagnetischen Einwirkungen einer beständig schwingenden Stimmgabel sich während jeder Schwingung um eine Zahnbreite weiter dreht und erzeugt dadurch dieses Rad auf eine sehr einfache Weise die denkbar gleichmässigste Bewegung oder Isochronismus und somit auch absolut gleichzeitige Bewegungen oder Synchronismus. Capitän Caspersen der dänischen Artillerie hat nun recht sinnreich ein solches phonisches Rad mit einem Zählwerk und einem Funkeninductor für Geschwindigkeitsmessung zusammengestellt und unter Nr. 91 exponirt. Die auf der folgenden Seite skizzirte Zusammenstellung der bezüglichen Apparate, Fig. 2, wird sofort diesen Vorgang der Zeitmessung klar machen. — Eine elektrisch zur Schwingung angeregte Stimmgabel A als Tongeber, regt eine zweite derlei Stimmgabel B als Uebertrager an und steht die letztere mit dem Zählwerke C und

dem phonischen Rade D in elektrischer Verbindung, die Uebertragungsstimmgabel setzt daher synchronim das phonische Rad in Rotation und damit auch den an seiner Achse angebrachten Cylinder, welcher mit berusstem Papier bedeckt ist. Mit dem phonischen Rade steht ein Zahnrad in directem Eingriff, dessen Achse eine Schraubenspindel ist, und welche oben eine auf und ab bewegliche Mutter als Support sitzen hat, welche einen Funkenstift trägt. Dreht sich das phonische Rad, so dreht sich auch die genannte Schraube um ihre Achse und die Mutter mit dem Support und Funkenstift bewegen sich gleichmässig nach abwärts.

Vor dem Geschütze stehen in bestimmten Entfernungen die Zielrahmen Z_1, Z_2, Z_3 etc. mit isolirten Drahtleitungen überzogen

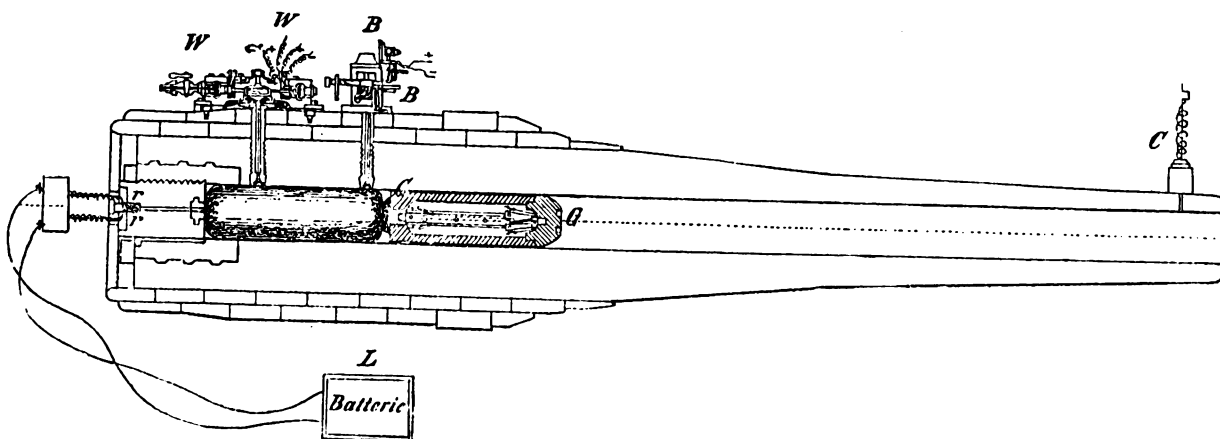
und mit dem Inductor E verbunden, welcher am Cylinder des phonischen Rades die überspringenden Funken zum Ausdruck bringt. Sobald nach Abgabe des Schusses die Leitungsdrähte der Rahmen nacheinander durchrissen werden, entsteht je ein Inductionsfunke, welcher auf der berussten Papierfläche des Cylinders eine weisse Marke hinterlässt. Vergleicht man nun die am Cylinder entstandenen Marken der Inductionsfunken in ihrem gegenseitigen Abstände, so kann, da mit Hilfe des in der Leitung geschalteten Zählwerkes C die Rotationsgeschwindigkeit des phonischen Rades D bekannt ist, mit grosser Präcision die Zeit der betreffenden Geschossflugmomente ermittelt werden, wobei der Fehler kleiner als $\frac{1}{30000}$ einer Secunde wird, wie die Construction nachweist.

Fig 2.



Phonisches Rad von Capitän Caspersen (Kat.-Nr. 91).

Figur 3.



Registrirapparat von M. Deprez und Sébert (Kat.-Nr. 171).

Sehr interessant sind die in der *nordwestlichen Hallgalerie*, *Object 171* und *173*, vom französischen Marineministerium exponirten diversen Registrirapparate mit kleiner Zeitmessung für ballistische Zwecke.

Wir sehen zunächst daselbst an der Ostseite des Pfeilers Nr. 12 der Rotunde das Holzmodell eines Durchschnittes der 24 cm Schiffskanone, Modell 1878, mit verschiedenen darauf angebrachten

derlei Registrirapparaten. (Fig. 3.) Das in der Bohrung vor der Pulverpatrone liegende Geschoss G ist im Inneren mit einem Apparat montirt, um damit die Gesetze der Bewegung des Geschosses im Rohre zu ermitteln. Der in der Mitte nach der Längsnachse der Geschosshöhle angebrachte quadratische Stab ist an einer Seite mit Russ geschwärzt. Längs desselben kann ein Gleitstück laufen, das oben eine in zwei feine Spitzen endigende Stimmgabel

trägt. Beim Schusse bleibt infolge der Trägheit der Materie das Gleitstück zurück und schiebt sich gegen den Boden des Geschosses, dabei beschreibt die schwingende Stimmgabel auf der russigen Fläche des Stabes Wellenlinien, aus denen im Vergleiche zur geradlinigen Bewegung des Gleitstückes die Bewegungsgesetze des Geschosses im Rohre ermittelt werden können.

Ober der Pulverladung am Modelle des Geschützes ist eine sogenannte *multiple manometrische Waage* W. W., construirt von *Marcel Deprez* und Oberstlieutenant *Sébert*, placirt, welche bestimmt ist, die im Geschützrohre beim Schuss auftretenden Gasdrücke statisch zu messen. Sobald der Gasdruck im Explosionsraume steigt, werden nach und nach einzelne Stempel in Bewegung gesetzt. Die Momente des Beginnes ihrer Bewegungen entsprechen jenen Momenten, in welchen jener Gasdruck bei seinem Anwachsen die entsprechenden concreten Werthe angenommen hat. Werden nun diese aufeinanderfolgenden Zeitpunkte mit Hilfe der nacheinander anhebenden Stempelverschiebungen auf elektrischem Wege registrirt, so erfährt man durch ein einziges Experiment, welcher Maximaldruck bei der Explosion erreicht wurde und in welcher zeitlichen Folge die einzelnen Druckwerthe erreicht worden sind.

Von diesem Apparat zur Seite rechts ist ein sogenannter *Accelerograph à diapason* B von denselben Constructeuren, welcher den analogen Zweck hat, wie der vorhergehende Apparat. Es führt zu diesem Ende eine enge senkrechte Bohrung zum Laderaum, in welcher ein Stempel sitzt, welcher nach Belieben belastet werden kann, und welcher durch die expandirenden Pulvergase in jedem Augenblicke, den auf ihn einwirkenden Kräften gemäss, verschoben wird. Der damit nun oberhalb verbundene Registrirapparat verzeichnet in jedem Augenblicke die vom Stempel zurückgelegten Wegstrecken und gestattet, daraus das Bewegungsgesetz des Stempels und damit auch das Gesetz der beschleunigenden Kräfte auf das Geschoss abzuleiten. Die Vergleichslinie ist die Sinuscurve einer schwingenden Stimmgabel m m, durch den elektrischen Strom angeregt. Ein etwas modificirt construirter Apparat, diese Verhältnisse an der Mündung des Rohres zu ermitteln und zugleich einen Schluss auf die Grösse der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zu gestatten, ist am Ende des Rohrmodells C daselbst placirt. Die Entzündung des Geschützes, central durch den Verschluss, geschieht mittelst eines elektrischen Glühzünders r, r und einer *Leclanché-Batterie* L.

Rechts davon in der Halbgalerie unter Nr. 173 sind dann diverse Registrirapparate zu sehen, von denen der interessanteste das *Vélocimeter* von Oberstlieutenant *Sébert* ist, welcher ein Bild giebt vom Verlaufe der Rückspielung des Geschützes mit Bezug auf gleichwerthige Zeitintervalle, ferner mittelst besonderer Einrichtungen auch den Augenblick genau ersichtlich macht, in welchem das Geschoss die Mündung oder irgend einen anderen bestimmten Punkt der Bohrung passirt, sowie endlich auch den Moment des Geschossdurchganges durch in der Bahnrichtung aufgestellte Rahmen registrirt. Erst seit der Anwendung dieses sinnreichen Apparates ist es möglich gewesen, exacte Aufschlüsse über die Verbrennungsgesetze des Pulvers in Geschützen, die Spannungsverhältnisse während der Verbrennung, die Bewegungsgesetze der Geschosse in der Rohrbohrung zu erhalten und aus den gemachten Beobachtungen an jene Vorgänge zu ziehen, welche sich unmittelbar nach der Entzündung der Ladung im Rohre abspielen.

Der Apparat von *Sébert* besteht für die Registrirung der Rücklaufsbewegung aus einem biegsamen Stahlbande von entsprechender Länge, welches in einer horizontalen, auf einer Platte angebrachten Coulissee gleitet; die Platte selbst ist auf einem zunächst dem Geschütze aufgestellten Supporte befestigt. Das an der Oberfläche berusste Stahlband ist mittelst eines nach jeder Richtung biegsamen aber nicht dehnbaren Stahldrahte mit jenem Punkte des Rohres oder der Laffette verbunden, dessen Rücklauf registrirt werden soll. Ueber dem Stahlbande ist eine Stimmgabel angebracht, die durch einen elektrischen Strom in Schwingung erhalten wird. Den beiden Gabelzinken gegenüber steht nämlich je ein Paar Elektromagnete, deren Eisenkerne mittelst einer Schraube nach Bedarf mehr oder weniger in die Höhlung der Drahtspulen versenkt werden können; wenn der Strom der galvanischen Batterie die Drahtspulen passirt, so werden die Gabelzinken vom Elektromagnete angezogen, nach Unterbrechung des Stromes gehen die-

selben wieder in ihre Ruhelage zurück und schwingen über dieselbe auf die entgegengesetzte Seite hinaus. Da nur die eine Gabelzinke eine kleine stählerne Feder trägt, welche abwechselnd zwei Contactschrauben berührt, wovon die eine mit der Batterie in leitender Berührung steht und den Stromschluss herstellt, während die andere nur das Spiel der Feder begrenzt, so erhält die Gabelzinke bei jedem Stromschluss einen neuerlichen Impuls zur Schwingung, und wird auf diese Art die Gabel in stets gleicher Vibration und die Amplitude der Schwingungen stets in der gleichen Grösse erhalten.

Eine der Gabelzinken trägt eine kleine, nach abwärts gebogene und in eine Spitze auslaufende Feder von Stahl, während die Stimmgabel selbst auf einer horizontalen Drehachse sitzt, so dass sie dem Stahlbande genähert oder von demselben entfernt und die stählerne Feder leicht an die geschwärzte Fläche des Bandes gedrückt werden kann.

So lange das Band in Ruhe ist, bringt die Feder der in Vibration gesetzten Stimmgabel nur einen einzigen Transversalstrich hervor. Wird hingegen das Band von dem rückspielenden Geschütze mitgenommen, so beschreibt die Feder der vibrirenden Stimmgabel eine wellenförmige Linie, welche durch den Abstand der aufeinanderfolgenden Schwingungen den Verlauf der Rückspielung des Geschützes nach Zeitintervallen ersichtlich macht, welche genau der Schwingungszeit der Stimmgabel gleich sind.

Eine zweite Feder am Apparate zeichnet während der Bewegung des Bandes eine gerade Linie, welche die vorerwähnte Wellenlinie in ihrer Längsmittelpunkt schneidet, welche dann zur genauen Abmessung der einzelnen Momente des Rücklaufes dient. Durch Aufnahme dieses Diagramms mittelst eines mikrometrischen Apparates, welcher mit einem Mikroskope versehen ist, kann man mit grosser Genauigkeit die Curve construiren, welche die vom Geschütze zurückgelegten Wegstrecken als Function der Zeit giebt.

Um den *Vélocimeter* als *Chronographen* zu benützen, bekommt er nur zunächst der Stimmgabel kleine, von *Deprez* construirte Registrirapparate in derselben Zahl aufgestellt, als man Momente der Geschossbewegung ermitteln will. Sie sind aus Elektromagneten gebildet, deren Anker um eine Achse drehbar sind und durch eine der magnetischen Anziehung entgegenwirkende Spiralfeder von den Pol-Enden der Magnete entfernt werden, sobald der galvanische Strom die Drahtwindungen zu passiren aufhört. Die eben erwähnte Achse trägt an ihrer Verlängerung ein feines, federndes Stahlplättchen. Die Registrirapparate werden am *Vélocimeter* derart angebracht, dass die Federn auf dem Stahlbande des ersteren, so lange als der den Elektromagneten activirende Strom anhält, eine gerade Linie beschreiben, welche in dem Momente durch einen Querstrich unterbrochen wird, als die Anker infolge Aufhörens des Stromes in Bewegung gesetzt und durch die Feder um ihre Achse gedreht werden.

Wendet man nun z. B. zwei solche Registrirapparate an, welche mit zwei in der Flugrichtung des Geschosses aufgestellten, mit Leitungsdrähten für elektrische Ströme überspannten Rahmen in Verbindung sind, so werden die Momente des Geschossdurchganges durch diese zwei Rahmen genau registrirt, woraus leicht die Geschossgeschwindigkeit ermittelt wird.

Mit solchen Registrirapparaten erhielt man beispielsweise für die 24 cm Marine-Kanone für die Dauer der Geschossbewegung in der Bohrung 0'01124 Secunden; Dauer des Geschossfluges von der Mündung bis zu dem 33 m vorwärts aufgestellten Rahmen 0'07305 Secunden und endlich Dauer des Geschossfluges zwischen dem ersten und dem 83 m von der Mündung entfernten zweiten Rahmen 0'1127 Secunden. Aus diesen Flugzeitdaten ermittelt man die Geschwindigkeit 16 m vor der Mündung mit 451'2 m und auf 58 m vor der Mündung mit 443'2 m, woraus sofort die Grösse des Einflusses vom Luftwiderstande erkannt werden kann.

Erwähnenswerth sind in dieser Abtheilung ferner noch die Apparate unter Katalog-Nummer 171:

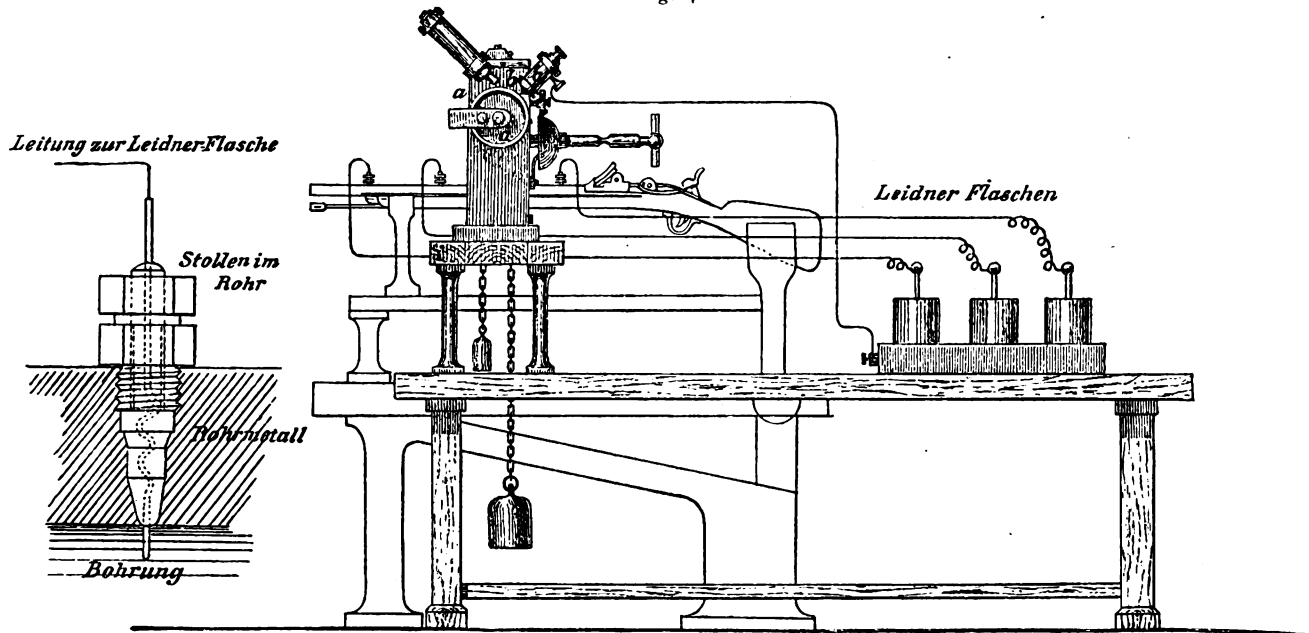
1. Chronograph de chute, de *Bianchi*;
5. *Vélocimeter*;
7. *Accélérograph à chariot* de *M. Deprez*;
9. *Diapason électrique* de *Dumont-Froment*.

Object 244 in der Südwest-Galerie zwischen dem Pfeiler 6 und 7 ist das *Funken-Chronoskop* von *Siemens*. — Es besteht aus einer glattpolirten Stahlscheibe a, welche mit einem Uhrwerke durch

ein schweres Gewicht activirt in rasche Rotation kommt (100 Umdrehungen per Secunde). — Nachdem eine damit in Verbindung stehende Glocke jede hundertste Umdrehung durch einen Schlag anzeigt, so hat man die Geschwindigkeit des Uhrwerkes so lange zu variiren, bis die Glockenschläge mit den Secunden einer Taschenuhr übereinstimmen. In der Hülse b ist durch Glas isolirt eine

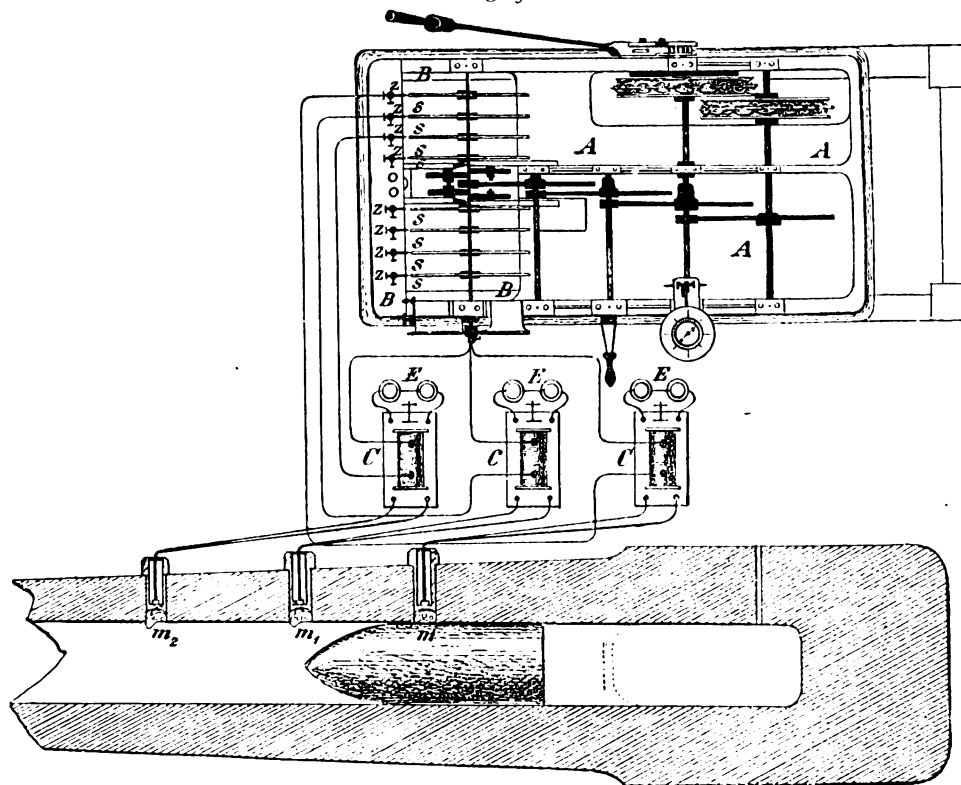
Platinspitze nahe gegen die rotirende Scheibe a eingestellt (Funken-spitze) und mit der einen Belegung einer Leydnerflasche in Verbindung. Die Achse der rotirenden Scheibe a ist mit der anderen Belegung in Contact. So wie nun die Leitung zur Leydnerflasche durch das eine bestimmte Stelle des Rohres passirende Geschoss geschlossen wird, muss von der Platinspitze auf die rotirende

Fig. 4.



Funkenchronoskop von Siemens (Kat.-Nr. 244).

Fig. 5.



Chronoskop von Noble (Kat.-Nr. 302 1/2).

Scheibe ein Funke überspringen und an der angerussten Fläche derselben den Russ wegbrennen, womit daselbst ein kleiner kreisrunder glänzender Fleck entsteht.

Sollen nun mit diesem Chronoskop die Verhältnisse der Geschossbewegung im Rohre einer Feuerwaffe ermittelt werden, so muss das Rohr an den betreffenden Stellen mit Anbohrungen versehen werden, in welche sorgfältig isolirte Drähte eingeführt sind. Diese Drähte ragen in die Seele des Rohres hinein und

werden beim Schuss von dem mit einem schneidenden Ringe versehenen Geschosse zerrissen, so dass der Draht in leitende Verbindung mit Geschoss und Geschütz tritt. Jede Durchbohrung ist mit der einen Belegung einer anderen Leydnerflasche verbunden, während sämtliche anderen Belegungen mit der Platinspitze verbunden sind, das Geschütz und die Trommel des Chronographen aber mit der Erde verbunden werden. So wie ein Draht zerrissen wird, springt der Funke auf die Stahlplatte über und erzeugt eine Marke.

Nach der Registrirung wird die Achse der Scheibe a in ein kleines Mikrometerwerk eingerückt, welches durch eine an der hinteren Seite des Werkes angebrachten Knopf mit getheilter Platte zu bewegen ist. Mit der Loupe werden dann die einzelnen, durch die Funken erhaltenen Punkte eingestellt und an einer getheilten Platte die Entfernung der Punkte von einander abgelesen, woraus dann bei bekannter Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades a sehr leicht und genau die Zeit für die betreffenden Abstände der Funkenmarken bestimmt werden kann.

Ein grosser Uebelstand bei dieser Messmethode ist offenbar das nöthige Anbohren des Rohres, wodurch das Rohr unbrauchbar wird, was bei grossen Geschützkalibern nicht angeht; ferner dass bei feuchtem Wetter die Ladung der Leydnerflasche leicht versagt. Der letztere Uebelstand wurde durch Anwendung von Inductoren ohne Eisenkern behoben, der erstere aber bildlich an der Pfeilerwand zur Anschauung durch „das Schiessen mit Stab“ gebracht, mit welcher Anordnung wir uns nicht einverstanden erklären können.

Endlich kam noch vor gerade wenigen Tagen das erst aus England eingelangte Chronoskop von *Capitän Noble* zwischen *Object 302* und *303* in der Rotunde, Nordost, zur Installation. Das Princip desselben besteht in der durch Anwendung eines elektrischen Stromes auf einer mit gleichförmiger und sehr grosser Geschwindigkeit rotirenden Scheibe bewirkten Fixirung desjenigen Momentes, in welchem ein Geschoss bestimmte Stellen der Bohrung passirt.

Dieses Chronoskop besteht aus dem *mechanischen Theile A* und dem *elektrischen Registrirapparate B*, mit den Inductionsapparaten C, C, C, und den Batterien E, E, E.

Mittelst eines Räderwerkes, getrieben durch schwere Gewichte, werden acht an einer Welle sitzende metallene Scheiben s, s, s etc. in rasche, gleichförmige Rotation versetzt (1250 Umdrehungen in der Minute), durch eine an die rotirende Welle nach Belieben gekoppelte Controls-Uhr sichergestellt. Eine derlei Beobachtung der Umdrehungsgeschwindigkeit wird unmittelbar vor, eine zweite während und eine dritte nach dem Experimente angestellt; das Mittel dieser drei Beobachtungen wird dann als mittlere Geschwindigkeit angenommen.

Der Registrirapparat besteht aus den bereits erwähnten 8 auf der Welle sitzenden Scheiben s, s, s..., welche an ihren Rändern berusst und mit dem einen Ende der secundären Leitung der Inductionsapparate an der Achse verbunden sind. Gegenüber jeder Scheibe ist eine Funkspitze Z, Z, welche mit dem zweiten Ende der Inductionsleitung geschaltet sind. Ein von der Spitze Z auf die rotirende Scheibe s überspringender elektrischer Funke erzeugt ein weisses Fleckchen als Marke. Der primäre Strom der Inductionsrolle ist mit der Geschützbohrung derart in Verbindung gebracht, dass sobald das Geschoss eine bestimmte Stelle der Bohrung z. B. bei m passirt, der Leitungsdraht daselbst durchgeschnitten wird, der Hauptstrom daher unterbrochen ist und in der Inductionsleitung ein Funke zum Ueberspringen am Registrirapparate kommt. Die an den betreffenden Stellen des Rohres eingesetzten Metallstellen m, m₁, m₂ tragen an dem der Bohrung des Rohres zugekehrten Ende eine Schneide, welche wie bei m₁ und m₂ etwas in die Bohrung hineinragt. Wenn der Schuss abgegeben ist, drückt das Geschoss die Schneide in die bei m ersichtliche Stellung, durchschneidet daselbst den Leitungsdraht und der Inductionsfunke überspringt im selben Momente auf die zugehörige Drehscheibe s.

Nach dem Schlusse werden nun die auf den Scheiben s, s entstandenen Funkenmarken aufgesucht, sodann die Momente auf der ersten Scheibe mittelst einer Mikrometerscheibe genau gegenüber ihrer Funkspitze gebracht, der Nonius an das Ende der Welle festgemacht und auf Null gestellt. Hierauf wird die Marke auf der zweiten Scheibe analog eingestellt und so fort, so dass aus den ermittelten Abständen der Funkenmarken, bei bekannter Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe s, leicht die diesen Entfernungen entsprechende Zeit ermittelt werden kann.

Diverse andere derlei Chronoskope theils älterer Art, wie von *Wheatstone*, *Hipp* etc., sowie neuere, wie von *De Brette*, *Bashford* etc. wurden hier nicht näher auseinandergesetzt. Wir beschränkten uns in der Mittheilung nur auf die von den verschiedenen Staaten zur Ausstellung gebrachten Apparate, welche Constructionen auch als jene zu betrachten sind, die sich in der Praxis dieser Messungen bewährt und somit Eingang gefunden haben.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 10. October . .	283807	293213	577020
Donnerstag, 11. Octob. { Tags . .	2182	747	2929
{ Abends .	5327	4405	9732
Freitag, 12. October . { Tags . .	1133	502	1635
{ Abends .	4070	3342	7412
Samstag, 13. October . { Tags . .	1098	439	1537
{ Abends .	5041	4139	9180
Sonntag, 14. October . { Tags . .	2833	1022	3855
{ Abends .	7066	8041	15107
Montag, 15. October . { Tags . .	1151	301	1452
{ Abends .	4173	2480	6662
Dienstag, 16. October { Tags . .	1239	345	1584
{ Abends .	4475	3125	7600
Mittwoch, 17. October { Tags . .	1164	377	1541
{ Abends .	4345	6258	10603
Zusammen bis 17. October	329104	328745	657849

Wie uns der vorstehende Besuchsausweis zeigt, lässt die Frequenz trotz schlechten Wetters und Abnahme des regen Fremdenzuflusses noch immer nicht nach, ja es kommt sogar allwöchentlich eine Sonntags-Frequenz vor, welche ein Plus gegen die der Vorwoche enthält. Der Grund dieser steigenden Frequenz liegt einestheils in den Annehmlichkeiten, welche Abends in der Elektrischen Ausstellung geboten werden, andererseits in dem näher heranrückenden Schlusstage der Ausstellung, von deren Verlängerung man in den maassgebenden Kreisen auf das Bestimmteste nichts wissen will. Nun, die Folge wird es lehren! — Nicht gering ist für Viele auch der Reiz, Souveräne und berühmte Persönlichkeiten aus nächster Nähe zu sehen. Besonders in der jüngsten Zeit drängte ein interessanter Besuch den anderen. *Kronprinz Rudolf*, *König Albert von Sachsen*, *König Georgios von Griechenland*, *Prinz Wilhelm von Preussen*, die *Erzherzoge Carl Ludwig*, *Rainer und Friedrich*, *Sir William Thomson*, *Ghazi Muktar Pascha* und andere waren die Gäste der Elektrischen Ausstellung.

Bei einer Durchsicht der oben angeführten Besuchsziffern wird man unwillkürlich angeregt, einen prüfenden Blick in die pecuniäre Perspective der Ausstellung zu werfen. Das Finanz-Comité der Ausstellungs-Commission hat bereits eine Quasi-Bilanz publicirt, worin es heisst, dass die Ausstellung „wahrscheinlich“ auf ihre Kosten kommen dürfte. Für diesen Schluss weist die Frequenz nicht auf ein „wahrscheinlich“, sondern auf ein „gewiss“ hin; denn es wäre doch höchst merkwürdig, wenn diese Ausstellung wieder mit einem „Wiener Deficit“ enden würde, da ja ihre beiden Vorgängerinnen in Paris und München sich finanziell eminent rentirt haben!

Theater paré. Mittwoch, den 17. d. M., stattete der Protector der Ausstellung, *Kronprinz Rudolf*, in Begleitung seiner Gemahlin, *Kronprinzessin Stephanie*, der Ausstellung einen Besuch ab. Nach Empfang vor dem Südportale wurde das hohe Paar zum Kaiserpavillon geleitet, woselbst der Kronprinzessin ein prächtiges Bouquet von Seite der Ausstellungs-Commission präsentirt wurde, welches, in Blumen auf Veilchenfond ausgeführt, das belgische und österreichische Wappen trug. Von dort aus begab sich die Kronprinzessin direct zum Theater, auf dem Plateau vor dem Pavillon des Handelsministeriums einen Moment stehen bleibend, um die vieltausendköpfige, im Meere des Lichtes durch die Rotunde ziehende Menge zu betrachten. Im Theater waren bloss geladene Gäste anwesend und war der Raum für das Scioptron in geschmackvollster Weise in eine Hofloge umgewandelt worden. Nachdem die Balletvorstellung vorüber war, begab sie sich in die Interieurs, die Kunsthalle und in die Maschinenhalle, dort einige Augenblicke Halt machend, um das *Schuckert'sche* grosse Bogenlicht, dessen mächtige Wirkung die Kronprinzessin sichtlich überraschte, zu betrachten. Nach Anhörung der Telephonproductionen (Oper und Duett Korneuburg—Baden) verliessen die hohen Herrschaften die Rotunde mit dem huldvollen Versprechen, recht bald den Besuch wiederholen zu wollen, um

das noch nicht Gesehene einer genaueren Besichtigung unterziehen zu können.

Die Besuchsstunden der Ausstellung sind endlich verschoben worden. Wir sagen endlich, weil sich das Bedürfniss einer solchen Verschiebung bereits vor 14 Tagen fühlbar gemacht hat. Von Freitag, den 19. d. M., angefangen trat die neue Tages-, resp. Abendordnung in Kraft. Schluss der Tagesausstellung bisher um 5 Uhr, jetzt um halb 5 Uhr Nachmittags; Eröffnung der Abendausstellung bisher um halb 7 Uhr, jetzt um 6 Uhr Abends, Schluss derselben früher um halb 11 Uhr, nun um 10 Uhr Nachts.

Materieller Werth der Ausstellung. Bekanntlich wurden die Ausstellungsobjecte bei zehn der hervorragendsten Versicherungs-Anstalten versichert. Welche Dimensionen die Ausstellung *nachträglich* angenommen hat, mag daraus erhellen, dass man zuerst als Gesamt-Versicherungssumme fl. 600.000 fixirte, im Laufe der Zeit jedoch bis auf mehr als das Doppelte, und zwar fl. 1,227.776.50 hinaufging.

Elektrische Eisenbahn. Dieselbe wies in den unten bezeichneten vierzehn Tagen folgende Frequenzziffern aus:

vom 28. August bis 2. October	132.909 Personen
am 3. October	4.245 „
„ 4. „	4.104 „
„ 5. „	2.430 „
„ 6. „	2.945 „
„ 7. „	4.987 „
„ 8. „	3.848 „
„ 9. „	3.978 „
„ 10. „	4.356 „
„ 11. „	5.129 „
„ 12. „	4.012 „
„ 13. „	4.079 „
„ 14. „	6.353 „
„ 15. „	3.182 „
„ 16. „	3.800 „

In Summe bis 16. October . . . 190.357 Personen.

Am 19. October dürfte, wie wir richtig vermuthet, die honnete Zahl von 200.000 Passagieren bereits überschritten sein. Wenn *Siemens u. Halske* mit ihrer Stadtbahn, falls sie zu Stande kommt, ähnliche Erfolge aufzuweisen haben, wie bei diesem Versuche mit der elektrischen Praterbahn, so können sie und das Publikum wohl zufrieden sein.

Populär-wissenschaftliche Vorträge. Die jüngste Woche war wieder einmal reich an wissenschaftlichen Vorträgen und wurde dadurch die Lücke, welche die Vorwoche in dem Kreis derselben entstehen liess, wieder ausgeglichen. — Der Zufall wollte es, dass mehrere Themata aus einer einzigen Disciplin in kurzer Aufeinanderfolge von verschiedenen Rednern, jedoch nach verschiedenen Richtungen hin behandelt wurden; denn wiederum begegnen wir zwei Vorträgen aus dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre in der Medicin, und zwar demjenigen des Herrn *Prof. Dr. Moriz Benedikt* und des *Dr. J. Freiherrn v. Mundy*.

Ogleich wir in dem Vortrage des Professors der Nervenheilkunde und Elektrotherapie an unserer Wiener Hochschule die diesem Gelehrten gleich einem unversiegbaren Quell entströmenden geistreichen Sentenzen und Bonmots auch diesmal nicht vermissten, so können wir doch nicht unterlassen, die persönlichen Bemerkungen, die der Redner gegen bekannte und verdienstvolle Gelehrte auf demselben Gebiete nicht unterdrücken konnte, als eigentlich bei solcher Gelegenheit nicht recht statthaft zu bezeichnen. Es war das kein populär-wissenschaftlicher Vortrag, welcher das Publikum über die einschlägigen Fragen unterrichten sollte, sondern ein Heranziehen polemischer Verhältnisse in Bezug auf wissenschaftliche Fragen, welche vor ein Forum von Aerzten, etwa in einen ärztlichen Verein, nicht aber in das Theater der Rotunde gehört hätten. Schliesslich demonstirte der Vortragende eine grössere Zahl von auf der Ausstellung vorhandenen elektrotherapeutischen Apparaten und Utensilien, und gingen die anwesenden Aerzte erheitert, das Laien-Publikum aber wenig belehrt aus dem sonst hochinteressanten und formvollendeten Vortrage.

Was den Vortrag des Herrn *Baron v. Mundy* anbelangt, so hatte derselbe den Zweck, für die Einführung des elektrischen Lichtes im Feld-Sanitätsdienste Propaganda zu machen. Herr *v. Mundy* besprach die Wichtigkeit, nach einer Schlacht bei eingetretener Dunkelheit das Schlachtfeld durch Zufuhr von elektrischer Beleuchtung nach Verwundeten absuchen zu können, wodurch manchem tapferen Krieger Gesundheit und Leben erhalten

werden wird. Der Vortrag war durch Demonstration der *Lemonier'schen* Reflectoren, welche Herr *v. Mundy* den betreffenden Behörden anzuschaffen empfahl, illustriert. Die technischen Einrichtungen an diesen Apparaten wurden vom Herrn Ingenieur *Bürgin* in sehr klarer und sachgemässer Weise erklärt.

Den nächsten Vortrag hielt Herr Geheimrath *Dr. Werner Siemens* aus Berlin, der Chef der Firma *Siemens u. Halske*, welcher das Capitel „*Elektrische Eisenbahnen*“ zum Thema seines vielversprechenden Vortrages wählte. Der Vortragssaal war wieder einmal — gerade wie bei dem Vortrage seines Bruders *William Siemens* aus London — überfüllt. Der Vortrag selbst bot für den Fachmann nichts Neues. Mit kurzen Worten wurden die verschiedenen Systeme der Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe erörtert, sodann des Weiteren hauptsächlich die Vortheile auseinanderzusetzen, welche die von seiner Firma projectirte Anlage einer elektrischen *Stadtbahn* dem allgemeinen Verkehr der Stadt Wien bieten würde, indem die bis jetzt vorhandenen Verkehrsmittel — Tramway und Omnibus — unzureichend wären und einer Ergänzung bedürften. Mit der Bitte, seiner geplanten elektrischen Stadtbahn freundliche Sympathien entgegenzubringen, schloss der Redner seinen Vortrag, der ebenso gut von einem besorgten Stadtvater hätte gehalten werden können. Das eintretende Publikum konnte sich aus diesem Vortrage die mit Recht erwartete Belehrung nicht schöpfen.

Die Reihe der populär-wissenschaftlichen Vorträge dieser Woche beschloss der für die neuereitete Lehrkanzel für Elektrotechnik an der Wiener technischen Hochschule ernannte Professor, Regierungsrath *Dr. A. v. Wallenhofen*. „*Magnetisirungs- und Inductionsarbeit*“ betitelte sich der interessante Vortrag, welcher diese beiden Begriffe im Rahmen einer Entwicklungsgeschichte der Elektrizitätslehre von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart in klarer und umfassender Weise erörterte, und so dem die Ausstellung besuchenden Publikum wieder Gelegenheit gab, sich in diesem wichtigen Theile des ausgedehnten Gebietes der Elektrizitätslehre Belehrung zu holen. Prof. *Wallenhofen* zeigte in eminenter Weise grosse Klarheit und Formvollendung der freien Rede, welche das Publikum mit dankbarstem Beifalle zu loben suchte.

Fragekasten.

Antwort II. Die beiden Scheiben werden sich *nicht* bewegen, weil die Drahtspulen ein mit der Stromstärke proportional wachsendes Bestreben haben die Scheiben in ihrer momentanen Lage festzuhalten, nach dem Satze, dass gleichgerichtete, parallele Ströme sich anziehen.

Die *Ampère'schen* hypothetischen Ströme der Scheiben müssten fortwährend aus der mit dem Spulenstrom parallelen und gleichgerichteten Lage gebracht werden, wozu die magnetische Anziehung nicht ausreichen kann.

Breslau, 16. October 1883.

J. Saccoc.

Correspondenz.

Herrn Auhefter in Leipzig. Wir halten Ihren Experimentalvorschlag für sehr geistreich, glauben aber nicht an ein Gelingen. Unserer Meinung werden alle Versuche, durch Lichtschwingungen Elektrizität direct zu induciren, sehr wenig Hoffnung auf Erfolg bieten, auch zweifeln wir nicht, dass Ihr Experiment schon des Oefteren in ähnlicher Weise probirt wurde. Bitte um genauere Adresse.

Herrn A. Müller in Meissen. (?) Bitte um genauere Adresse.

Herrn A. R. Dynamos zu construiren, wo nur Eisen und kein Draht rotirt, ist ganz leicht.

Mehreren Einsendern. Ausstellungsschluss ist den officiellen Mittheilungen nach definitiv am letzten dieses Monats. Allerdings wollen Eingeweihte des Mehreren wissen, doch ist abzuwarten, ob die Aussteller und die vielen *provisorischen* Anlagen viel länger werden aushalten wollen.

Inhalt.

Ueber die Accumulatoren und die rheostatische Maschine von *Gaston Planté* und die Wirkungen der letzteren. (Mit 4 Illustrationen.) (Kat.-Nr. 97.) Von Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

Ueber das beste Verhältniss zwischen Eisen und Kupfer im Gramme-Ringe. Von *Gisbert Kapp*.

Die historische Ausstellung in elektrischer Beleuchtung. Von *Hedlinger*.

Die Verwendung der Elektrizität für Zwecke der Ballistik, insbesondere zu Geschwindigkeitsmessungen der Geschosse. (Mit 5 Illustrationen.) (Kat.-Nr. 91, 171, 173, 244, 292 und 392 1/2.) Von Major *Ottomar Volkmer*.

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Theater paré. — Die Besuchsstunden. — Materieller Werth der Ausstellung. — Elektrische Eisenbahn. — Populär-wissenschaftliche Vorträge.

Fragekasten. — Correspondenz.

Illustration: Galvanoplastik und Eingang zur Kunsthalle. (Kat.-Nr. 383 und 385).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883





Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION:
Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

<p>24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.</p> <p>Pränumerations-Preis:</p> <p>5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.</p> <p>Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.</p>	<p>A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN I., Wallfischgasse 1.</p> <p>Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch <i>Rudolf Mosse</i> in <i>Wien</i> und <i>Berlin</i> und dessen Filialen.</p>
--	---

Nr. 16.

Wien, den 28. October 1883.

Nr. 16.

Philipp Reis, der Erfinder des Telephons.

Als vor einigen Jahren die Bell Telephon-Compagnie den Anspruch erhob, in England ausschliesslich Telephonlinien errichten zu dürfen, machte die Postverwaltung den Einwand, dass *Graham Bell* gar nicht der Erfinder des Telephons sei, sondern dass dieses Verdienst dem deutschen Lehrer *Philipp Reis* in Friedrichsdorf bei Frankfurt am Main gebühre. Es wurden die umfassendsten Nachforschungen in Frankfurt und Friedrichsdorf angestellt und viele Personen darüber vernommen, ob sie *Reis* persönlich gekannt und sein Instrument in Thätigkeit gesehen hätten.

Uns kam diese ausserordentliche Gründlichkeit seltsam vor, denn es existirten doch die Abhandlungen von *Reis* in den Jahresberichten des physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main (1861), die Beschreibung des Telephons von *von Legat*, in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, in *Dingler's Journal* etc. Auch war aus dem Protokoll der Naturforscher-Versammlung zu Stettin (1863) zu ersehen, dass hier das Telephon von

Prof. Dr. R. Böttger aus Frankfurt am Main gezeigt worden war.

Man wird indessen die englische Gründlichkeit besser begreifen, wenn wir hinzufügen, dass die Bell-Compagnie den Einwand erhob, dass das Telephon von *Reis* nur ein Sing- und kein Sprech-Telephon gewesen sei. Aber auch diese Frage musste zu Gunsten von *Philipp Reis* entschieden werden.

Ein ganz besonderes Verdienst zur völligen Klarstellung der Sache hat sich Professor *Silvanus P. Thompson* in Bristol dadurch erworben, dass er eine ausgedehnte Untersuchung an Ort und Stelle, in Frankfurt a. M. und Friedrichsdorf, anstellte, alle noch vorhandenen Apparate in Augenschein nahm, abzeichnete und zum Theil ankauft und auch in England nachforschte, wo etwa ein solcher Apparat vorhanden sei.

Vor Kurzem nun hat *Thompson* ein Buch über diese Angelegenheit veröffentlicht, welches die Resultate seiner Forschungen enthält und an Gründlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt; es führt den Titel: „*Philipp Reis: Inventor of the Telephone.*“



Zunächst giebt *Thompson* eine Biographie des Erfinders. *Johann Philipp Reis* wurde geboren am 7. Januar 1834 zu Gelnhausen, im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen (Regierungsbezirk Cassel). Sein Vater war Bäckermeister. *Philipp* besuchte die Elementarschule seiner Vaterstadt bis zu seinem elften Jahre und kam dann in die Knabenerziehungs-Anstalt in Friedrichsdorf bei Homburg v. d. Höhe. In seinem vierzehnten Jahre ging er nach Frankfurt in das *Hasselt'sche* Institut und trat dann in das Farbwaarengeschäft von *Bayerbach* in Frankfurt a. M. ein. Er selbst hatte zwar den sehnächtigen Wunsch gehabt, auf die polytechnische Schule zu Karlsruhe zu gehen, allein sein Vormund bestand darauf, dass er sich der kaufmännischen Laufbahn widmen solle. Der junge Mann liess aber von der Wissenschaft nicht ab; er nahm Privatstunden in Mathematik und Physik, hörte die Vorträge des bekannten Professor *Böttger* am physikalischen Verein und trat am Ende seiner Lehrzeit in die Gewerbeschule des Dr. *Poppe* ein. Da hier wesentlich Mathematik, Physik, Chemie und Mechanik, nicht aber die anderen Fächer, wie Geschichte, Geographie und Naturgeschichte gelehrt wurden, so versuchten die Zöglinge sich hierin einander selbst zu unterrichten. *Reis* übernahm Geographie und glaubte beim Unterrichten gefunden zu haben, dass er besonderen Beruf zum Lehren habe. Er besprach sich dieserhalb mit Hofrath *Garnier*, dem Besitzer des Institutes in Friedrichsdorf, und theilte ihm seinen Plan mit, sich in Heidelberg zum Lehrer ausbilden zu wollen. *Garnier* aber bot ihm sofort eine Stelle an seinem Institute an, und so trat er denn 1858 als Lehrer in Friedrichsdorf ein. Im Jahre 1859 verheiratete er sich und blieb bis an sein Lebensende in seiner ersten Stellung.

Kaum in Friedrichsdorf eingetreten, begann er selbstständige Forschungen, hatte aber nicht das Glück, dass seine Arbeiten von *Poggendorff* zur Aufnahme in den *Annalen* angenommen wurden. Nicht bloss eine Abhandlung über „Elektrische Strahlung“, sondern auch die über das „Telephon“ wurde zurückgewiesen. Das Letztere ist umso verwunderlicher, als es sich um einen bestimmten *Apparat* handelte, dessen Brauchbarkeit ohne Weiteres geprüft werden konnte. Ganz unbegreiflich aber erscheint es, da doch *Böttger* in Frankfurt und *Müller* in Freiburg, beide an *Poggendorff* in dieser Angelegenheit geschrieben und die Aufnahme des Aufsatzes empfohlen hatten. Es war dies im Jahre 1862.

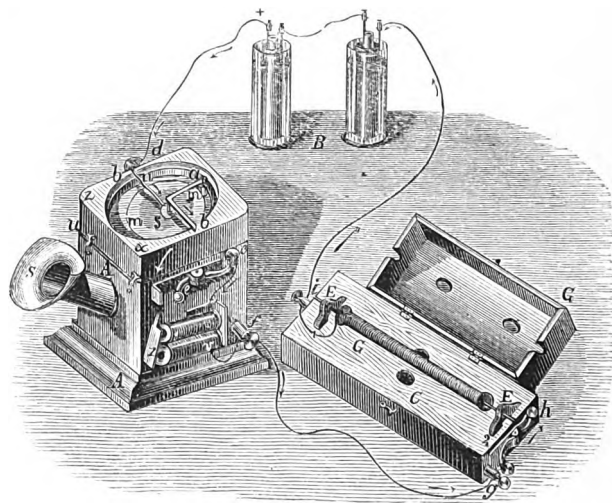
Reis hatte das Telephon im Jahre 1860 erfunden und am 26. October 1861 im physikalischen Vereine zu Frankfurt vorgezeigt. Die Experimente gelangen vortrefflich, nur dass die Vocale beim Sprechen weniger deutlich erschienen als die Consonanten.

Im Jahre 1863 zeigte *Böttger* das Telephon auf der Naturforscher-Versammlung in Stettin und im Jahre 1864 experimentirte *Reis* selbst damit vor der Naturforscher-Versammlung zu Giessen. Hier

war es auch, wo *Poggendorff* *Reis* anging, ihm eine Beschreibung des Apparates für die *Annalen* zuzusenden; *Reis* aber, durch die früheren Abweisungen verletzt, lehnte es ab.

Reis ging bei seiner Erfindung davon aus, dass, wie bei dem Ohr das Trommelfell die Töne aufnehme und durch Hammer, Ambos und Steigbügel auf das innere Ohr übertrage, jede beliebige elastische Membran zur Aufnahme der Töne geeignet sei. Die Fortleitung der Schwingungen der Membran geschieht durch den galvanischen Strom mittelst einer dem Hammer und Ambos im Ohre nachgebildeten metallischen, mit der Membran in Verbindung stehenden Vorrichtung, durch welche der galvanische Strom bei Schwingungen der Membran abwechselnd geschlossen und geöffnet wird. Dieser Theil des Apparates heisst der *Aufnehmer*. Die Leitungsdrähte des Stromes führen nach dem zweiten Theile des Telephons, dem *Empfänger*, welcher aus einem Elektromagnet besteht, dessen Eisenkern, eine Stricknadel, mit ihren Enden auf zwei Stützen ruht, welche auf einem Resonanzkasten befestigt sind.

Die nachstehende Figur zeigt den ganzen Apparat.



A ist der Aufnehmer,
B eine galvanische Batterie und
C der Empfänger.

Der Aufnehmer A ist ein prismatisches, theilweise ausgehöhltes Holzstück, dessen oberer Theil x u z zurückgeschlagen werden kann. Die obere Höhlung ist mit einer gespannten Membran m m von Schweinedünndarm überdeckt, während seitwärts eine schiefe Metallröhre S eingesetzt ist, in welche man singt oder spricht. Die Schallwellen pflanzen sich dann durch die innere Höhlung auf die Membran m m fort.

Auf der Mitte der Membran ist ein schalenartig vertieftes Platinplättchen s mit Siegellack festgekittet, von dem aus ein Platinstreifchen n nach der Klemmschraube l führt. Ein Winkelhaken a s b von Messing oder Kupfer ist bei a und b befestigt und hat am Scheitelpunkt eine Platinspitze, welche auf dem Platinschälchen s ruht; der besseren

Ueberleitung wegen giesst man etwas Quecksilber in s.

Von dem Ende b des Winkelhakens führt ein Draht nach dem Schlüssel e, von da nach dem Elektromagnet v und weiter über f nach dem Empfänger C. Erst wenn e an die hinter demselben befindliche Metallplatte gedrückt wird, ist der Strom der Batterie B geschlossen.

Der Empfänger C besteht, wie schon bemerkt, aus einer Drahtrolle G, in welcher ein Strickstock sich befindet. Die Enden desselben gehen durch zwei Stege EE, welche auf einem Resonanzkasten stehen. Die Drahtrolle kann mit einem Deckel überdeckt werden, welche zwei Schalllöcher besitzt.

Sobald man in S hineinspricht, kommt die Membran in's Schwingen, ihre Mitte hebt und senkt sich, weshalb die Spitze an dem Winkelhaken bald in's Quecksilber von s taucht und bald aus demselben herauskommt. Wenn die Spitze in das Quecksilber taucht, so ist der Strom der Batterie B geschlossen und umläuft die Rolle G des Empfängers C. Senkt sich die Mitte der Membran, so verlässt die Spitze am Winkelhaken das Quecksilber und der Strom ist unterbrochen.

In derselben Weise nun, wie die Membran auf- und niederschwingt, wird der Magnetismus der Stricknadel verstärkt oder geschwächt und hierdurch entstehen Töne, welche sich auf den Resonanzkasten übertragen, Töne, welche genau dieselben sind, wie die in S hineingesprochenen. Wie schon bemerkt, erscheinen selbst bei den besten Apparaten dieser Art die Vocale nicht so deutlich wie die Consonanten.

Um nach der anderen Station Signale zu geben, dient der Elektromagnet v mit dem Schlüssel e. Wird letzterer wiederholt angedrückt und wiederum weggezogen, so wird der Batteriestrom geschlossen und geöffnet; infolge dessen entstehen Töne in dem Empfänger c, während gleichzeitig der Anker z des Elektromagnetes v anschlägt und sich wieder entfernt. Das Klappern des Ankers verschafft demjenigen, welcher telephoniren will, Gewissheit, dass die Verbindungen in Ordnung sind.

Seit Mitte der Sechziger Jahre fing *Reis*, der stets lungenleidend war, an, ernstlich zu kränkeln; doch erholte er sich von mehreren Anfällen wieder und versuchte sich in gesunden Tagen an verschiedenen anderen Erfindungen, von denen indess keine zur Ausbildung gelangt ist.

Etwas reizbar und empfindlich, wie er in den letzten Jahren war, zog er sich immer mehr zurück, trat auch, trotz der offenbaren Bemühungen *Böttger's*, seine Erfindung zur Anerkennung zu bringen, aus dem physikalischen Verein aus, weil er nach seiner Meinung nicht genügende Unterstützung fand, und setzte nun seine Hoffnung auf das „Freie deutsche Hochstift.“

Schliesslich verlor er zeitweilig die Stimme, so dass er seinen Unterricht aussetzen musste. Gegen Ende des Jahres 1873 erfolgte eine schein-

bare Besserung, doch schon im December wurde er vom Neuen auf das Krankenbett geworfen, von dem er sich nicht mehr erheben sollte. Er starb am 14. Jänner 1874.

Der physikalische Verein setzte ihm im Jahre 1878 ein Denkmal auf dem Friedhof zu Friedrichsdorf und hat keine Gelegenheit vorübergehen lassen, um ihm die hie und da bestrittene Priorität seiner Erfindung zu wahren.

Reis war unbestreitbar ein Mann von hoher Intelligenz und Erfindungsgabe, der nur dadurch, dass er keine Gelegenheit gehabt, sich gründlich in der Physik auszubilden und dass seine Gesundheit eine so schwankende war, es nicht erreicht hat, dass er den grössten Physikern unserer Zeit ebenbürtig geworden ist.

Trotzdem aber wird er stets, wie dies auch *Thompson* in seinem Buche nachgewiesen, als der wahre Erfinder des ersten elektrischen Telephons gelten, wenn auch Andere nach ihm brauchbarere Instrumente erfunden haben.

G. Krebs.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

Von *J. Krämer.*

IV.

Die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

(Kat.-Nr. 52.)

Diese Bahnanstalt hat für ihre Exposition einen bedeutenden Raum beansprucht und in trefflichster Weise, wie dies durch unsere Bilder (S. 244 u. 245) dargestellt wird, ausgenützt. Vor Allem sehen wir hier zwei Personenwagen, die uns die praktische Ausführung eines Intercommunications-Signales veranschaulichen. Dieses Signalsystem, vom Südbahn-

Fig. 1.

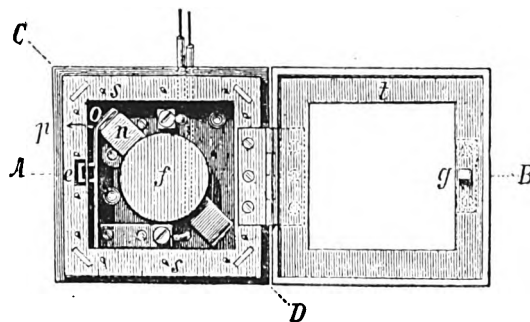


Fig. 2.

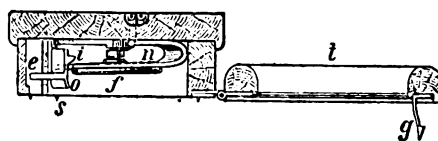


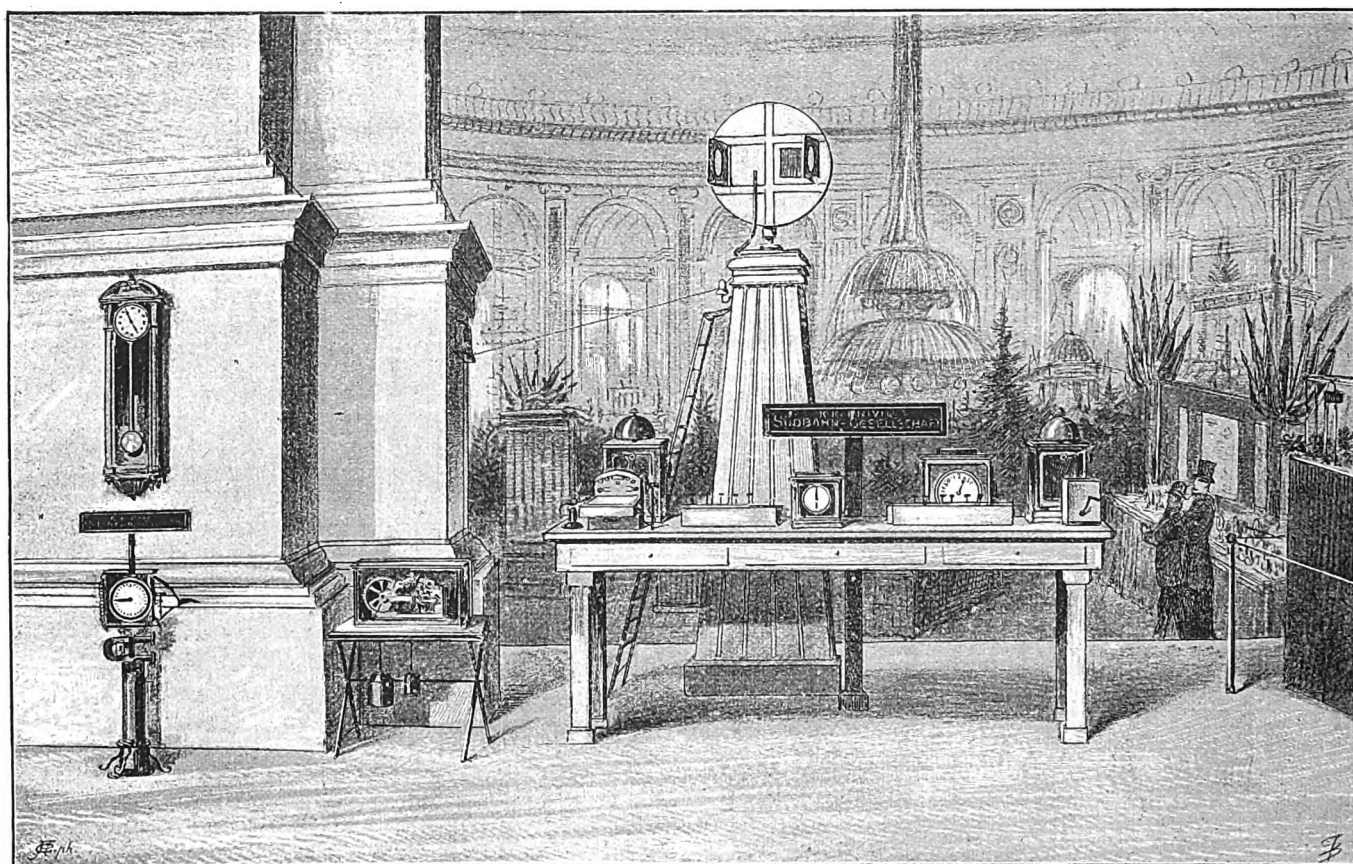
Fig. 3.



Inspector Herrn *M. Kohn* konstruiert, unterscheidet sich von der in unserer Nummer 8 (Seite 119) beschriebenen durch eine eigenthümliche Kuppel und

einen sehr einfachen und ausserordentlich praktischen Coupé-Taster. Der letztere, in unseren Figuren 1, 2 und 3 auf der vorhergehenden Seite dargestellt, besteht aus einem Holzkästchen, welches die von einander isolirten Contactfedern *n* und *o* enthält. Auf der inneren Fläche des um eine Charnière beweglichen Thürchens *t* sind dünne Kautschukstreifen und die Nase *g* befestigt. Zur Verhütung der muthwilligen Benützung des Tasters ist durch eine Papierscheibe vorgesorgt, die zwischen das Thüchchen *t* und den Holzkasten, also vor die Platte *f* gelegt und straff gespannt ist. Im Bedarfsfalle wird die Papierscheibe, die eine bezügliche Aufschrift in drei Sprachen enthält, durchgestossen, dabei auf Platte *f* gedrückt und so eine andauernde

metallische Berührung der beiden Federn *n* und *o* bewirkt, weil der Vorsprung *i* der Feder *o* die Rückbewegung der zweiten Feder *n* hindert, wodurch man einen federnden Contact erzielt. An der Feder *o* ist ein flacher Ansatz *e* angelöthet, welcher bei dem Zumachen des Thürchens von der Nase *g* vorerst zurückgedrückt wird, hierauf jedoch in die normale Lage zurückkehrt, wodurch ein Wiederöffnen des Deckels nur dann möglich ist, wenn nach Entfernung des durchstossenen Papieres die Feder *o* in der Richtung des Pfeiles (Fig. 1 und 3) bewegt wird. Es kann kein neues Papier vor *f* gelegt werden, bevor nicht der allfällig geschlossene Contact aufgehoben wurde, was dadurch erreicht wird, dass beim Zurückdrücken des Thürchens die



Exposition der Südbahn-Verwaltung (Kat.-Nr. 52).

beiden Federn automatisch von einander getrennt werden. Die beiden Contactfedern werden in der üblichen Weise mit der von einer Elektrizitätsquelle ausgehenden Doppelleitung verbunden, wie dies aus unserer Darstellung der Gesamtanordnung (Fig. 4, Seite 246) ersichtlich ist.

Zur Batterie verwendet Herr *Kohn* 6 wohlverschlossene *Leclanché*-Elemente, von denen jedoch 3 zur Reserve dienen und nur die andern 3 thätig arbeiten.

Die zur Alarmirung dienende Glocke hat eine ähnliche Construction, wie jene, welche auf Seite 119, Fig. 2, in der Nummer 8 dieser Zeitschrift, abgebildet wurde.

Die unterscheidenden Merkmale bei all' diesen Signalsystemen findet man bei den Tastern und den

Leitungsanschlüssen zwischen den Waggonen. Herr *Kohn* construirte nun die in Fig. 5 und 6 (Seite 246) abgebildete Leitungskuppel, die einerseits eine verlässliche metallische Verbindung der Drahtleitungen, andererseits die Sicherung der Verbindung des Leitungsdrahtes mit den Contactpunkten bezweckt, und scheinen beide Aufgaben hier in ganz vortrefflicher und einfachster Weise gelöst. Der Draht wird bei *c* mit dem Contacte *b* verlöthet. Bevor die mit einem Doppelgewinde versehene Schraubenmutter angezogen wird, werden die hohlen Räume der Gehäuse mit feuchtem Gyps ausgefüllt. Sobald derselbe erhärtet, kann weder der Draht, noch der Knoten abgedreht werden, und ist somit beim allfälligen besonders gewaltsamen Auseinanderziehen der Contacte *a* und *b* stets die absolute Festigkeit

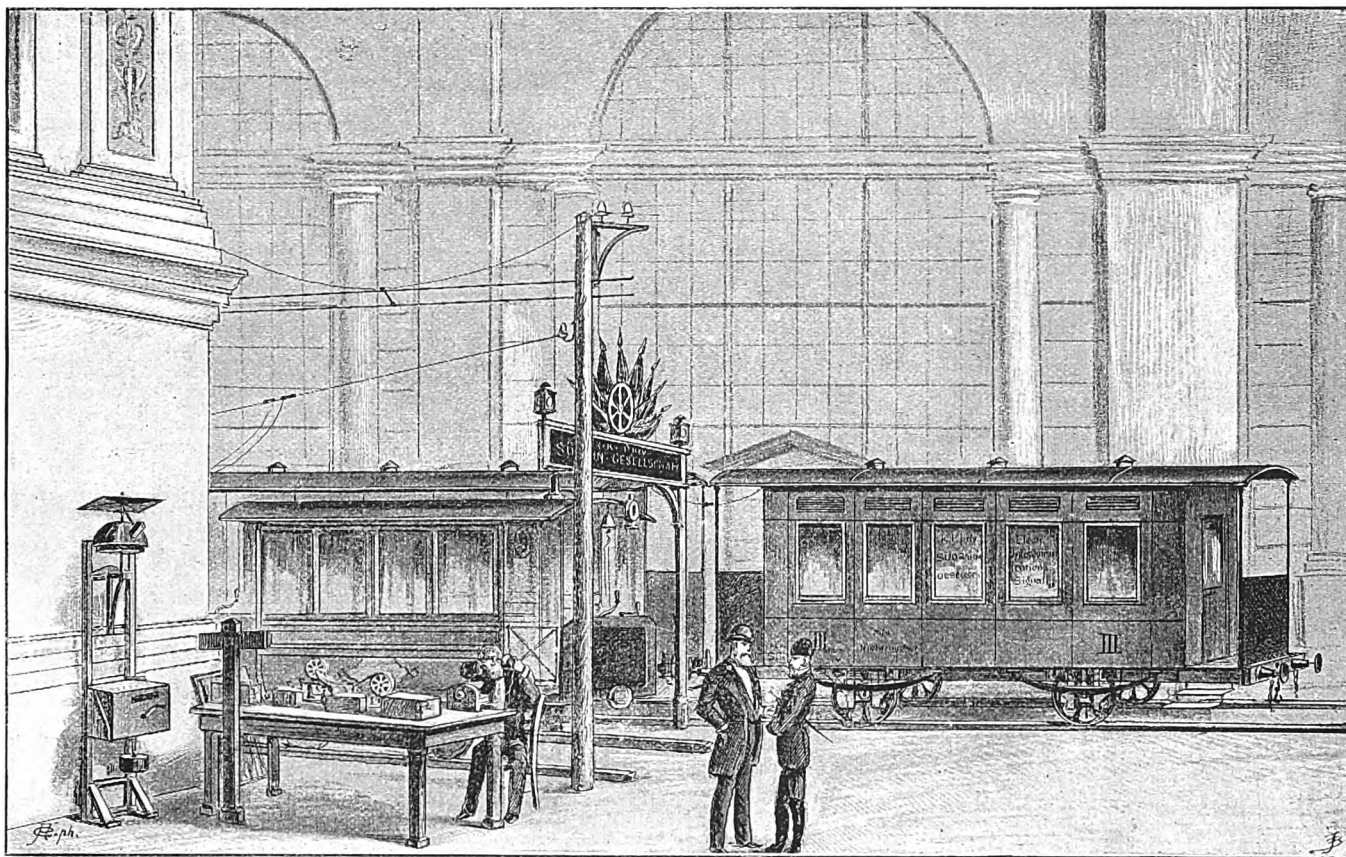
des ganzen Kabels in Anspruch genommen. Herr *Kohn* macht darauf aufmerksam, dass sich für die Feder d des Contactes a nur Pakfong als brauchbar bewährt hat, während Messingfedern nach kurzer Zeit unbrauchbar wurden.

Ein Hauptgewicht legen die meisten Constructeure ähnlicher Signalsysteme darauf, dass bei unbeabsichtigten Zugstheilungen das Intercommunications-Signal functionirt und dem Begleitungs-personale das Lostrennen der Wagen automatisch anzeigt.

Um dies zu erreichen, wurden die genialsten Erfindungen und Combinationen gemacht, wodurch die Systeme allerdings technisch vollkommen, hie und da aber auch complicirt und daher weniger verlässlich würden. Herr *Kohn* behauptet nun: Mit

Rücksicht auf die gegenwärtige Construction der Zugsvorrichtungen bei Personenzügen ist eine Zugs-trennung nicht zu befürchten, ergo sind alle jene schönen Combinationen überflüssig und er hat mit Recht zu Gunsten der Vereinfachung seines Systems auf diese Kunststückchen verzichtet.

Herr Inspector *Kohn*, der bei der Südbahn Gelegenheit hat, sich über die Anforderungen an Intercommunications-Signale ausreichend zu informieren, ist bei dem Umstande besonders als maassgebend in dieser Frage zu betrachten, als er bekanntlich officiell veranlasst war, alle bestehenden Intercommunications-Signalsysteme zu studiren und darüber einen Bericht zu erstatten, und Herr *Kohn* überhaupt für alle Bedürfnisse der Praxis des



Exposition der Südbahn-Verwaltung (Kat.-Nr. 52).

Signaldienstes ein offenes Auge hat, und nicht nur als vortrefflicher Elektriker, sondern auch als glücklicher Eklektiker bekannt ist.

In denselben zwei Wagen wird die Anwendung einer elektrischen Waggonbeleuchtung dargestellt und ist dabei als Primärmotor die lebendige Kraft des Zuges in Aussicht genommen. Seit der ersten Construction der *Gramme*-Maschine bemüht man sich vergeblich mit der Lösung dieses Problems; das von der Südbahn gewählte Arrangement bedeutet nun einen wesentlichen Fortschritt; ob dadurch aber auch das Problem thatsächlich gelöst wird, müssen erst weitere Versuche, die von der Südbahnverwaltung und wohl auch von einigen deutschen Bahnen in Aussicht genommen sind, zeigen.

Eine *Gramme*'sche Maschine ist in einer Wagen-Abtheilung aufgestellt und mittelst eines Riemens mit einem Transmissionsrade, das auf der Wagenachse aufgesetzt ist, verbunden. Die rollende Achse wird also ihre Bewegung auf den Ring der Dynamomaschine übertragen und da giebt es wohl den ersten Anstand. Die Dynamo ist am Wagengestelle fixirt, dieses ruht auf Federn, folglich ist die Entfernung zwischen Antrieb- und Transmissionsscheibe eine variable, was der regelmässigen Function der Dynamo nicht förderlich sein kann. Die Mittel, um diese Entfernungsänderungen belanglos zu machen, sind dermalen noch von zweifelhaftem Werthe. Ein weiterer Anstand wird durch die ungleichmässige Fahrgeschwindigkeit des Zuges veranlasst, was natürlich Schwankungen der Stromstärke und somit

des Leuchteffectes zur Folge hat. Die directe Benützung der Dynamomaschine zur Zugsbeleuchtung scheint daher ausgeschlossen; die lebendige Kraft des rollenden Zuges kann höchstens zum Laden der Accumulatoren ausgenützt werden. Aber auch dabei bietet die Ungleichmässigkeit der Rotation vorausgesehene Schwierigkeiten, denn bei Fahrten auf Steigungen, beim Einfahren in die Stationen wird der Strom aus der Dynamo so schwach werden, dass bei vorgeschrittener Ladung der Accumulatoren ein rückläufiger Process eintreten kann und diese durch die Maschine hindurch entladen werden, ein Vorkommniss, das der weiteren Function der Dynamo gar nicht zuträglich sein wird. Um unter stabilen Verhältnissen eine derartige Kraftvergeudung hintanzuhalten, hat zwar *Hospitalier* einen vortrefflichen Apparat construirt (beschrieben von *W. Ph. Hauck* im Bande IV der Elektrotechnischen Bibliothek), es ist jedoch mehr als fraglich, ob ein solcher auf einem rollenden Fahrzeuge verlässlich functionirt, da bei demselben ein Pendel verwendet wird.

Fig. 4.

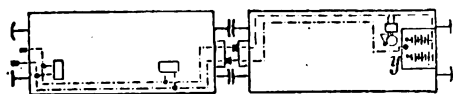


Fig. 5.

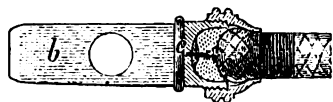
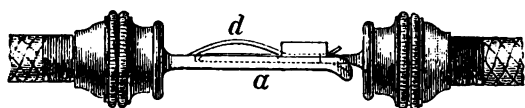


Fig. 6.



Die Südbahn benützt zum Laden der von *De Calo* beigestellten Accumulatoren einen Einschalte-Regulator, der mit der Achse der Dynamo durch ein Conuskrönrad in Verbindung steht; je weiter die Regulatorkugeln durch die Centrifugalkraft auseinandergetrieben werden, desto mehr Accumulatoren sind zur Ladung eingeschaltet; sinkt die Rotationsgeschwindigkeit und somit die Stromstärke, so fällt die Einschaltkurbel und es werden dadurch eine entsprechende Anzahl von Accumulatoren ausgeschaltet.

Nun steht aber das Steigen und Fallen der Stromstärke mit dem schnelleren und langsameren Rotiren der Dynamo-Armatur in einem Verhältnisse, das schon mit der Tourenzahl bei sonst constanten Nebenumständen gar nicht regelmässig genannt werden kann. Es ist also noch immer fraglich, ob auch dieser Regulator sich in der Praxis und insbesondere zur Ausnützung der hier mehrgenannten Kraft bewähren wird. Die in den Accumulatoren aufgespeicherte Kraft hat Glühlampen, die in den Coupés vertheilt sind, zum Leuchten zu bringen und kann wohl zugestanden werden, dass dieses

Arrangement dem Ideale einer Zugbeleuchtung nahekommmt, wenn es sich bewährt.

Sehr interessant ist hier ferner ein kleiner für die Zwecke der Telegraphie neuer Apparat, der einem Relais ähnlich sieht und in erster Reihe auch solchen Zwecken dient, mit dem sich aber noch viele andere Functionen erfüllen lassen. Es ist dies ein aus Amerika stammender sogenannter „Sonder“ (Klopfer), der auf einem Resonanzkästchen steht und die *Morse*-Zeichen aus der Linie auf den Schreibapparat überträgt, dabei aber selbst einen so starken Anschlag hat, dass die Telegraphisten, die doch meistens nach dem Gehöre Depeschen aufzunehmen im Stande sind, diesen Apparat mit Leichtigkeit statt des *Morse*-Schreibapparates dort verwenden können, wo eine Fixirung der Zeichen entweder nicht nöthig oder nicht möglich ist. Die nebenstehenden Figuren (7 und 8) veranschaulichen den Apparat und dessen Schaltungsschema.

Fig. 7.

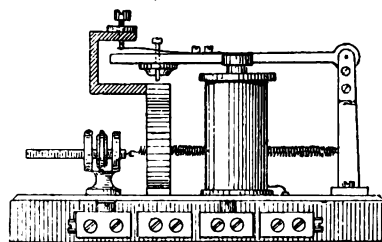


Fig. 8.

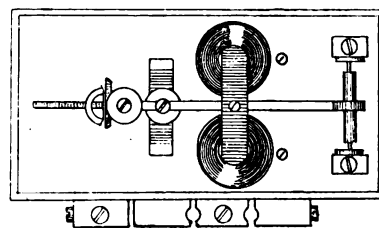
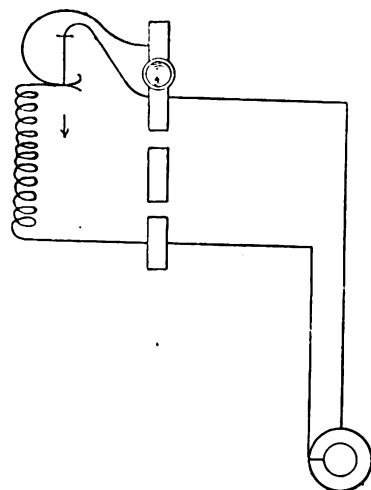


Fig. 9.



Die Klemmenverbindungen (Fig. 9) gestatten die Verwendung des „Sonder“ als Wecker. Bei derselben Verbindung und langsamem Spiel wird auch der weniger Geübte das Telegraphirte bequem nach dem Gehöre aufnehmen können, und dadurch ist die Benützung dieses Apparates besonders in zwei

Fällen empfehlenswerth: 1. dort, wo in einer Station mehrere Linien einmünden, dabei aber nur ein einziger Beamter im Dienste steht. Die Aufmerksamkeit desselben wird bei Aufstellung solcher Apparate viel weniger in Anspruch genommen werden, als bei den zarten Anschlägen der jetzt gebräuchlichen Relais; 2. aber wird der „Sonder“, der leicht in der Tasche getragen werden kann, und nur einen minimalen Raum beansprucht, bei Streckenrevisionen und in allen Fällen, wo ein Telegraphiren von der Strecke aus erwünscht ist, die vortrefflichsten Dienste leisten und den betreffenden Functionären ein hochwillkommener Behelf sein, der wegen seiner Billigkeit auch ohne besondere Opfer beschafft werden kann. Auch bei Feuerautomaten, bei Wasserstandsanzeigern, bei einfachen Signalleitungen etc., kurz überall, wo die Beschaffung einer complete *Morse*-Garnitur, entweder der Kosten wegen oder aus Mangel an Raum und sonstigen Schwierigkeiten nicht bewerkstelligt werden kann, wird die Benützung des „Sonder“ anzurathen sein.

Wir finden hier ferner verschiedene Blitzableiter-Constructions, die unser Interesse erregen; ferner einen neuen Wechsel für Translations-Stationen, den wir in den Figuren 10 und 11 skizziren.

Fig. 10.

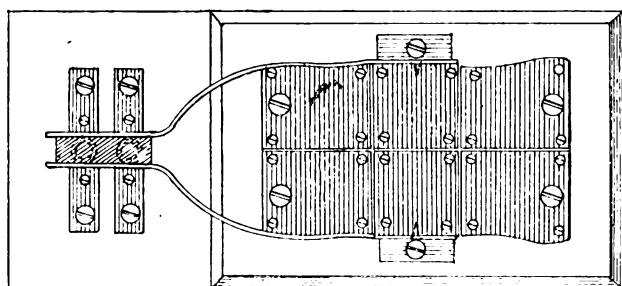


Fig. 11.



Dieser Translationswechsel bietet die Sicherheit und Bequemlichkeit, dass *nur* die richtige Klemmenverbindung hergestellt werden kann und jede Verwechslung und jeder Manipulationsfehler schon durch die Construction ausgeschlossen ist; ferner wird dabei ein sicherer und guter Contact ermöglicht, was insbesondere bei den gebräuchlichen Stöpselumschaltern nicht immer der Fall ist. Wir finden hier ferner einen elegant construirten Wasserstandszeiger, der für die Auresina-Wasserleitung (bei Triest) construiert wurde, bis auf 5 cm genau den Wasserstand anzeigt und der Beachtung besonders empfohlen wird. Auf dem Bilde, Seite 245 links, sehen wir einen mit einer Uhr versehenen Apparat, der die Aufmerksamkeit jener, die sich mit rotirenden Maschinen beschäftigen, in viel grösserem Maasse erregt haben würde, wenn bei der grossen Anzahl die Gemüther beschäftigenden Fragen und anderer Objecte das Interesse nicht

allzusehr in Anspruch genommen wäre. Die Erkenntniss, die ganze Fülle des Gebotenen absolut nicht bewältigen zu können, hat gewiss Viele abgehalten, dem von der Südbahn ausgestellten automatischen Tourenzähler (System *Kohn*) jene Beach-

Fig. 12.

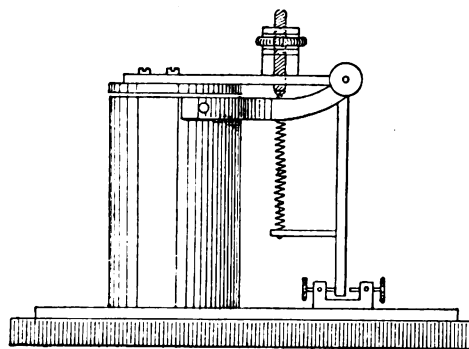
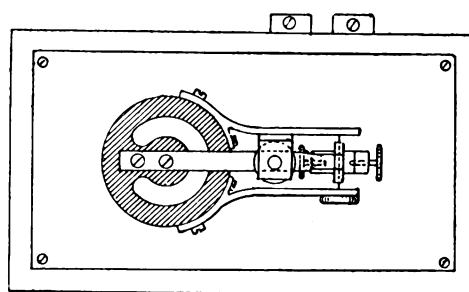


Fig. 13.



tung entgegenzubringen, die er verdient, zudem war er weder auffallend, noch bequem situirt, so dass dieses Object, wie so viele, aufgesucht werden musste, wenn man zufällig von dessen Werth gehört hatte.

Fig. 14.

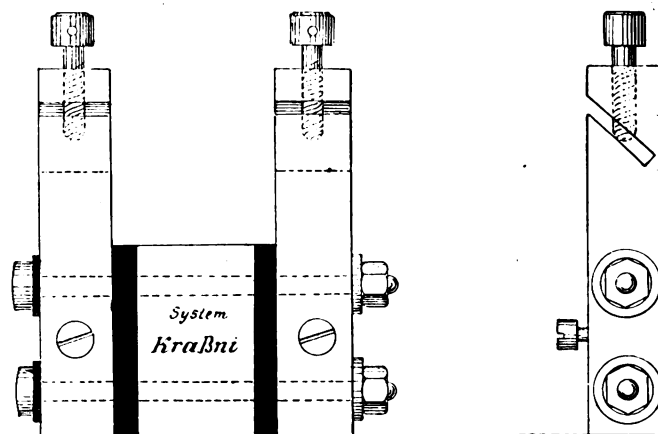


Fig. 15.



Die Kenntniss der Tourenzahl beim Betriebe von Dampfmaschinen und Dynamomaschinen ist ein wichtiger Factor zur Beurtheilung des erzielten Nutzeffectes und waren beim Gebrauche der jetzt in Verwendung stehenden Tourenzähler immer zwei Personen nöthig: die eine manipulirt mit dem Apparat, die andere hat die Uhr zu beobachten.

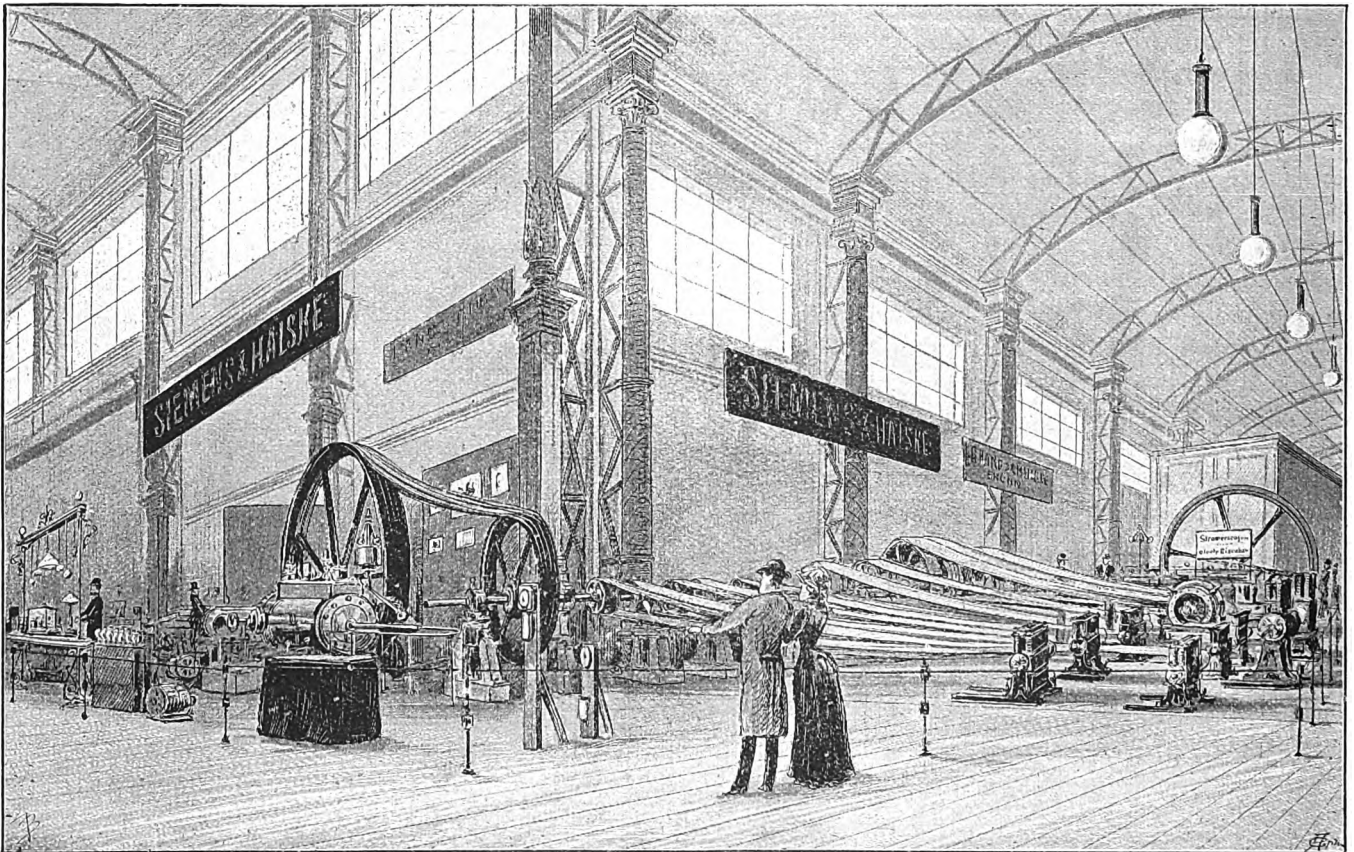
Der Betrieb von Dynamomaschinen, wobei auch auf die Veränderung in der Tourenzahl hauptsächlich zu achten ist, hat das Bedürfniss nach Apparaten ergeben, die zu jeder Zeit ohne schwierige Manipulation die Tourenzahl des Armaturringes selbstthätig anzeigen.

Eine solche Construction zeigt uns hier die Südbahn.

Dieser Tourenzähler besteht aus dem eigentlichen Zählapparat, vor dem ein Zeigerblatt steht, auf welchem ein Zeiger spielt. Von diesem Apparat ragt ein Hebel bis unter die rotirende Welle, der gegebenen Falles an letztere angelegt werden kann. Ein auf diesem angesetzter Excenter drückt nun

diesen Hebel bei jeder Umdrehung, wobei der Zählapparat, aber erst beim Anfange der nächsten Minute, durch die mit jenem in Verbindung stehende Uhr in Action gesetzt wird. Nach Ablauf der vollen Minute wird der Hebel automatisch von der rotirenden Welle abgezogen und man kann nun vom Zifferblatte die Anzahl der Rotationen ablesen.

Dieser Zählapparat wird in vielen Fällen sehr erwünscht sein; die Verbindung desselben mit einer Normaluhr kann keine Schwierigkeiten verursachen. Die jetzt in Verwendung stehenden Tachymeter zeigen uns zwar infolge ihrer permanenten Verbindung mit der rotirenden Welle die Zahl der Rotationen und deren Schwankungen mit grosser



Installation von Siemens und Halske (Kat.-Nr. 244).

Genauigkeit und continuirlich an, für specielle Zwecke dürfte sich aber *Kohn's* Tourenzähler ganz besonders gut eignen.

Ausser vielen anderen schönen Apparaten stellt die Südbahn auch eine transportable Telegraphenstation aus, deren Besprechung wir schon in unserer Nummer 8, Seite 118, angekündigt haben. Diese Station, ausserordentlich compendiös zusammengestellt, arbeitet mit einem Relais, dessen Constructionsprincip wir in Fig. 12 und 13 (S. 247) veranschaulichen. Es ist dies ein Relais mit *einer* Spule, wodurch der Apparat bei gleichbleibender Empfindlichkeit ausserordentlich compendiös wird, wie aus der Figur ohne Weiteres erhellt. Wenn nun auch ein Farbschreiber zu solchen Zwecken den Vortheil der Einfachheit des Arrangements hat, so ist doch

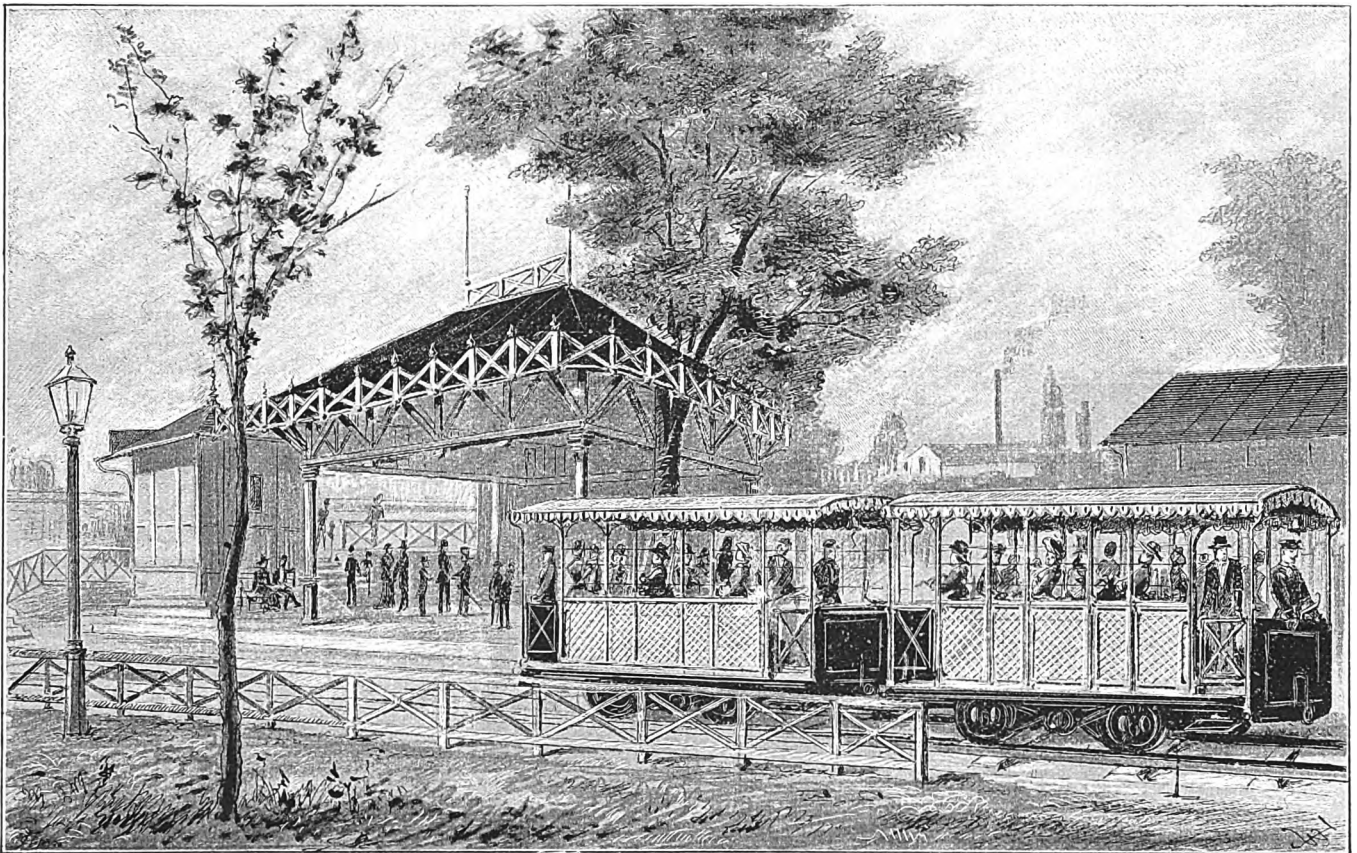
auch die Benützung eines Relais, das allerdings das Mitnehmen einer Localbatterie bedingt, hier und da von Vortheil, und wird sich diese Combination insbesondere dort empfehlen, wo die Einschaltung einer Hilfsstation vorausgesehen wird. Zum Einhängen dieser Station in die Linie dient die Klemmvorrichtung (Fig. 14 u. 15, S. 247), welche bei verhältnissmässiger Kleinheit ein leichtes Einhängen, Befestigen und Theilen des Drahtes gestattet. Dieselbe besteht aus 3 Stahlstücken, die von einander völlig isolirt sind. In den Seitenstücken sind schiefe Schlitz angebracht, in welche der Luftleitungsdraht eingelegt und durch Kopfschrauben festgeklemmt wird. Man kann jetzt ober dem Mittelstück den Draht durchschneiden und den elektrischen Linienstrom durch Kabel von den beiden

Seitentheilen zur transportablen Station ableiten. Die hier beigezeichneten Figuren zeigen die betreffenden Ansichten auf Zweidrittel der natürlichen Grösse verkleinert.

Ein höchst interessantes Object der Südbahn ist auch der für die Strecke Mödling-Brühl bestimmte Wagen der elektrischen Eisenbahn, die am 22. d. M. eröffnet wurde. Es ist dies ein Wagen für ein System mit oberirdischen Leitungen, von welchem die Elektrizität mittelst eines Gleitschlittens auf die Secundärmaschine übertragen wird. Das Leitungs-Arrangement ist auf unserem Bilde Seite 245 ersichtlich. Die Röhren werden nicht nur durch Isolatoren gehalten, sie werden auch von Drahtseilen, die auf denselben

Säulen befestigt sind, getragen. Es ist hier auch eine Leitungsweiche exponirt, die mit der Geleiseweiche in continuirlicher Verbindung steht und deren Stellungen automatisch correspondiren. Auf einem Tisch daneben sind eine Menge schöner Apparate, die beim Betriebe der elektrischen Eisenbahn nöthig sein sollen, anmontirt, deren Verwendungsart ist jedoch dem Verständnisse der grossen Menge vorläufig noch entrückt.

Wir müssen unser Referat über die Südbahn-Exposition schliessen, obwohl noch nicht Alles behandelt ist, was diese Bahnverwaltung exponirt hat; es ist hier eben Alles interessant und kein Object, das uns nicht etwas Neues bietet. Wenn



Elektrische Eisenbahn (Kat.-Nr. 573).

wir bei dieser Gelegenheit Vergleiche mit den Objecten fremdländischer Bahnen herausfordern, so scheint uns die vorstehend beschriebene Collection am besten zu zeigen, wie in Oesterreich alle elektrischen Apparate solid und gediegen ausgeführt sind, dass dabei alle Spielerei vermieden und nur auf das unumgänglich Nöthige Bedacht genommen wurde, so dass man den Apparaten gleich ansieht, zu welch' hartem eisernen Dienste sie bestimmt sind.

Dass man hier bei dieser grossen Anzahl interessanter Objecte keine Modelle, sondern nur Apparate in natürlicher Grösse und in voller Function vorgeführt hat, ist der Südbahn-Gesellschaft besonders zu danken.

(Fortsetzung folgt.)

Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen.

Von
Dr. St. Doubrava.
(Fortsetzung.)

IV. Der Trommel-Inductor von v. Hefner-Altenack. (Kat.-Nr. 244.)

Der Trommel-Inductor von v. Hefner-Altenack besteht aus einem Eisencylinder, der zwischen den ausgehöhlten Polen eines Magnets rotirt. Ist der Raum zwischen den beiden Polschuhen nicht vom weichen Eisen ausgefüllt, so verlaufen die Kraftlinien so wie es Fig. 1 (S. 250) zeigt. An den beiden einander gegenüber liegenden Endpaaren der Polschuhe sind die Kraftlinien am dichtesten, je mehr man in das Innere der Höhlung hineingeht, desto

seltener werden sie. Füllt man die Höhlung zum Theile mit weichem Eisen aus, wie dies etwa Fig. 2 zeigt, so werden jetzt die Kraftlinien im Innern der Höhle am dichtesten vertheilt sein. Das weiche Eisen hat also bei dem *v. Hefner-Alteneck'schen* Inductor nichts anderes zu thun, als die Kraftlinien im Innern der Höhle zu verdichten. Denken wir uns nun, ein linearer Leiter bewege sich in dem Raume zwischen

Fig. 1.

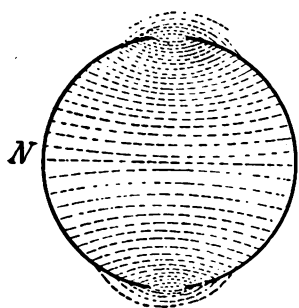
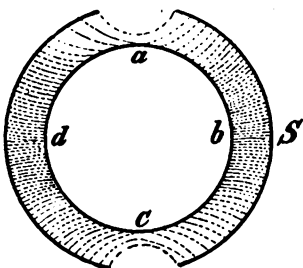


Fig. 2.



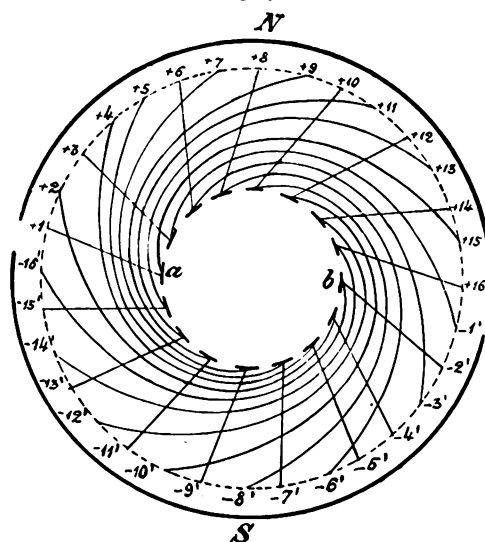
den Polschuhen und dem weichen Eisenkern, und zwar so, dass er um den Eisenkern rotirt. Zwischen a, b, c schneidet er die Kraftlinien, und zwar alle fast senkrecht in einem Sinne, es entsteht also in ihm ein Strom von bestimmter Richtung, zwischen d, e, f schneidet er sie in entgegengesetzter Richtung, es entsteht also im Leiter ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Bei a und c geht der Leiter so ziemlich parallel den Kraftlinien, hier wird also kein Strom inducirt. Denken wir uns nun eine Anzahl von Leitern rings um den Eisencylinder gelegt, welche sich alle in derselben Richtung bewegen. In einem jeden wird ein Strom inducirt, und zwar zwischen a b c von einer Richtung, zwischen c d a von entgegengesetzter Richtung. Es handelt sich nun darum, die Leiter so zu verbinden, dass alle diese Partialströme in der äusseren Leitung einen immerwährend gleichgerichteten Strom geben.

Um die ganze Schwierigkeit, die sich *v. Hefner-Alteneck* entgegenstellte, klar beurtheilen zu können, stellen wir uns noch einmal den *Gramme'schen* Ring-Inductor vor. In der einen Hälfte desselben entsteht ein Strom von einer Richtung, in der andern von entgegengesetzter. In den Indifferenzstellen stossen die beiden Ströme aneinander und können mittelst Contactbürsten abgeleitet werden. Die Ströme sind hier sozusagen im Raume fix und die Drahtspiralen schlüpfen unter ihnen hinweg. Denkt man sich in einem bestimmten Moment den Ring an den Indifferenzstellen durchgeschnitten, so bleiben die beiden Partialströme unverletzt, da die Wickelung der beiden Hälften durch einen solchen Schnitt nicht verletzt wird. Der Grund dieser einfachen Schaltung der Partialströme und der Ableitung an den Indifferenzstellen liegt wohl darin, dass die Wickelung des *Gramme'schen* Inductors eine Oberfläche bildet, die einen zweifach zusammenhängenden Raum einschliesst*).

*) Für diejenigen, denen etwa die Benennung einfach, zweifach ... mehrfach zusammenhängender Raum nicht bekannt wäre,

Das, was sich bei dem *Gramme'schen* Inductor von selbst ergibt, musste *v. Hefner-Alteneck* durch künstliche Verbindung hervorbringen. Auch bei ihm bildet die Wickelung ein Continuum, dieselbe bildet jedoch die Oberfläche eines einfach zusammenhängenden Raumes, kann also nicht durch einen Schnitt in zwei ununterbrochene Theile getrennt werden. Will man also, dass an den Indifferenzstellen, wie bei *Gramme*, in jedem Augenblicke zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung zusammenstossen, muss man dies durch künstliche Verbindung der einzelnen Windungen hervorbringen. Um dies leichter hervorbringen zu können, besteht jede Windung aus einer Spule, die parallel zur Achse des Cylinders gewickelt sind. In Fig. 3

Fig. 3.



möge folgende kurze Erläuterung die Sache klar legen. Durchschneidet man z. B. die Oberfläche einer Kugel, so kann man von keinem Punkte auf der einen Seite des Schnittes zu einem Punkte auf der anderen Seite gelangen, ohne die Oberfläche zu verlassen oder durch den Schnitt hindurchgehen zu müssen. Einen Raum, der von einer Oberfläche begrenzt wird, die höchstens durch einen Schnitt in zwei vollkommen selbstständige Theile getrennt wird, nennt man einen einfach zusammenhängenden Raum. Ist ein Raum von einer Wulstfläche (Fig. 4) begrenzt, so kann ich dieselbe immer

Fig. 4.

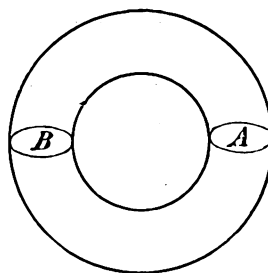
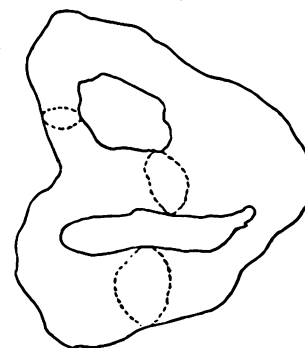


Fig. 5.



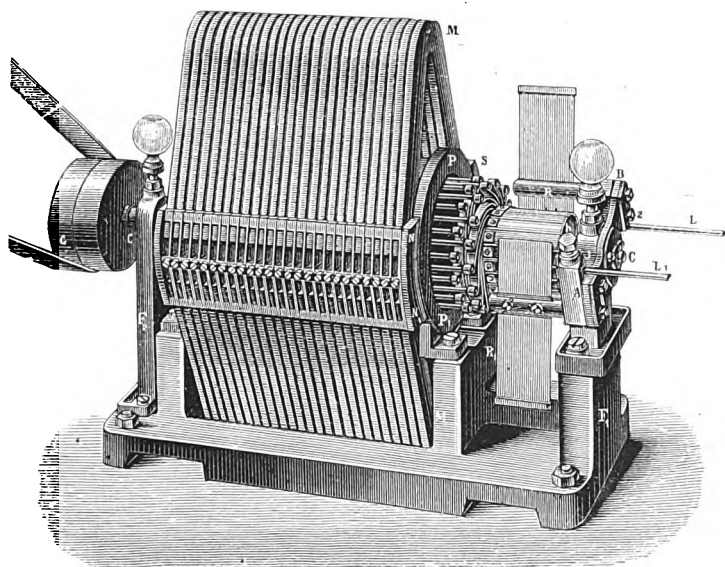
an einer Stelle A durchschneiden, ohne dass damit die Continuität der Fläche verletzt wäre, das heisst, ich kann von einem jeden Punkte auf der einen Seite des Schnittes zu einem auf der anderen gelangen, ohne die Oberfläche zu verlassen oder den Schnitt durchsetzen zu müssen. Erst wenn ich die Fläche an einer zweiten Stelle B durchschneide, ist sie in zwei selbstständige Theile getrennt. Einen solchen Raum, der von einer Fläche begrenzt ist, die höchstens durch zwei Schnitte in zwei selbstständige Theile getrennt wird, nennt man einen zweifach zusammenhängenden Raum. Fig. 5 stellt aus denselben Gründen einen dreifach zusammenhängenden Raum vor.

stellen die mit Ziffern bezeichneten Punkte die Enden von 16 Spulen dar; N S seien die beiden Polschuhe, a b die Indifferenzstellen. Die Endpunkte der Spulen, die unter dem Nordpole vorbeigehen und an denen sozusagen Ströme von gleicher Richtung enden, seien mit + bezeichnet, diejenigen, die ober dem Südpol vorbeigehen, seien mit — bezeichnet.

Sollen also in a und b zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung zusammenstossen, so müssen a b mit zwei gleichbezeichneten Endpunkten verbunden sein. Verbinden wir also a mit + 1 und + 15, b mit — 2' und — 16'; die übrigen Enden müssen wir nun so verbinden, dass sie zwei Con-

tinua bilden, die in a und b zusammenstossen. In Fig. 3 ist die Verbindung ausgeführt. An der Figur kann man sich zugleich überzeugen, dass das eben Gesagte nicht bloss für die Streifen a b gilt, sondern für irgendwelche gegenüberstehende. Es ändert sich also bei Rotation des Inductors nichts. Legt man an die Indifferenzstellen Contactbürsten an und verbindet dieselben, so erhält man im Schliessungsbogen einen continuirlichen gleichgerichteten Strom. Man kann nicht behaupten, dass die Verbindungsweise der Endpunkte der einzelnen Spulen nach *v. Hefner-Alteneck* die einzig mögliche wäre, allein eines ist gewiss, es lässt sich schwer eine andere ausfindig machen.

Fig. 6.



Die ersten Maschinen von *v. Hefner-Alteneck* waren magnetoelektrische Maschinen; dieselben bestanden aus einem länglichen Cylinder - Inductor, der zwischen den Polen einer Reihe von Stahlmagneten rotirte. Die Maschine ist in Fig. 6 abgebildet. Auf der Ausstellung ist sie

in einigen Exemplaren vertreten; dieselbe wird wohl heutzutage nur mehr zu Laboratoriumszwecken benützt, da diese Maschine zu Unterrichtszwecken sehr geeignet ist. Die dynamoelektrischen Maschinen bestehen gewöhnlich aus vier Elektromagneten, die gleichnamigen Pole derselben sind durch gebogene Eisenstreifen verbunden (Fig. 7). Auf der Ausstellung sind dieselben der Mehrzahl nach in neuerer Form (Fig. 9 rechts) vorhanden; die Elektromagnete sind nicht mehr horizontal, sondern vertical gestellt. Die ältere Façon hat bloss die Maschine für Rein-

Fig. 7.

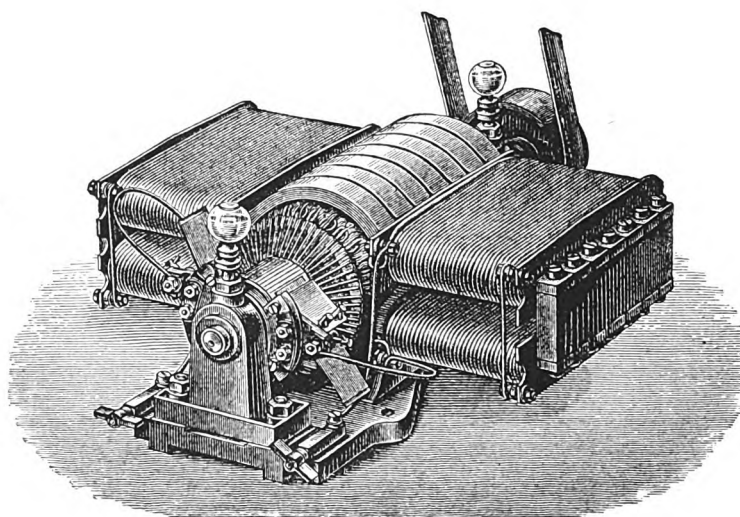
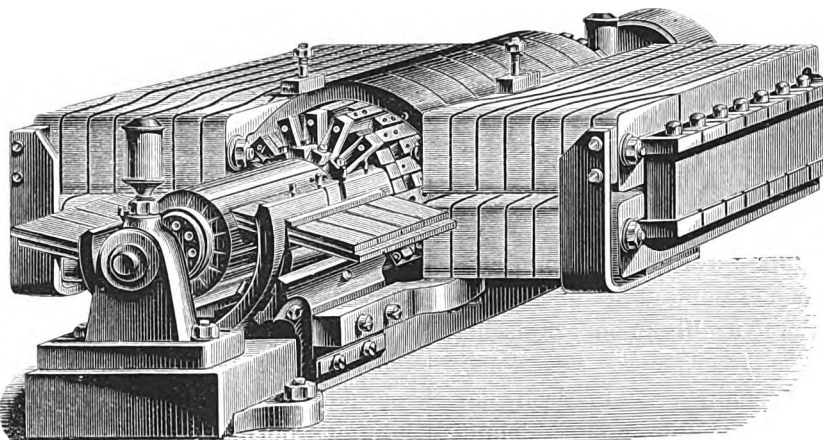


Fig. 8.



metall - Gewinnung und Galvanoplastik behalten. Der Inductor dieser Maschine besteht aus starken Kupferbarren, die auf dieselbe Weise untereinander verbunden sind, wie die Spulen der gewöhnlichen Maschine. — Die Elektromagnete besitzen statt einer

Drahtwicklung

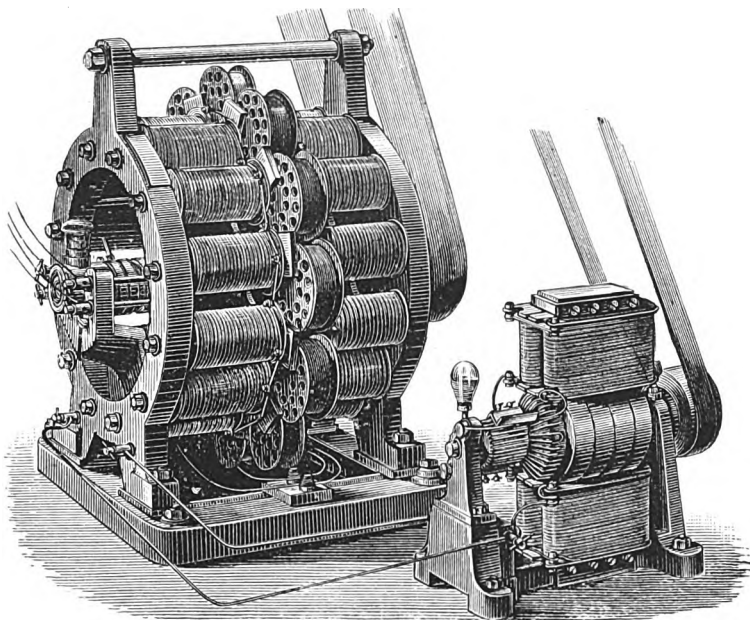
eine Wicklung aus breiten, dicken Kupferstreifen, die durch Isolirmasse von einander getrennt sind (Fig. 8).

Ausser zu Beleuchtungszwecken werden zwei von den ausgestellten Maschinen zu einer interessanten Kraftübertragung verwendet; sie betreiben nämlich die das Nordportal der Rotunde mit der Prater-Donauallee verbindende elektrische Eisenbahn. Diese Dynamos (siehe die Illustration auf Seite 248, rechts) werden von einer 50pferdekräftigen Dampfmaschine von *Brand u. Lhuillier* aus Brünn

betrieben. Der Strom dieser Maschinen wird in das Geleise der Bahn geleitet, gelangt hier durch die Räder zu einer unter dem Boden der Waggon befestigten Dynamo und versetzt den Inductor derselben in Rotation. Die Bewegung des Letzteren wird auf die Räder übertragen und so der Wagen fortbewegt. Ein eigens construirter Commutator ermöglicht, dass sich der Wagen vor- und rückwärts bewegen kann.

Ausser den Dynamos hat die Firma *Siemens u. Halske* auch noch Wechselstrommaschinen, System *v. Hefner-Alteneck*, ausgestellt, die zum Betrieb von Differentiallampen verwendet werden. Die Wechselstrommaschine besteht aus zwei Kränzen von Elektromagneten (Fig. 9). Die Elektromagnete sind so gegen einander gestellt, dass immer das nachfolgende Paar ein magnetisches Feld von entgegengesetzter Polarität erzeugt, wie das vorangehende.

Fig. 9.



Der Inductor besteht aus einem Kranze von flachen Spulen, die abwechselnd entgegengesetzt gewickelt sind. Die Spulen sind leitend unter einander verbunden, bis auf die zwei letzten, von denen die Enddrähte zu zwei Schleifcontacts führen. Die Anzahl der Spulen ist der Anzahl der magnetischen Felder gleich.

In Fig. 10 ist die Maschine schematisch dargestellt, statt Spulen sind bloss Schlingen gezeichnet, da man von einer Schlinge leicht zu mehrfachen Schlingen, d. h. zu Spulen übergehen kann. Die Zeichnung ist so gemacht, dass sich die eine Hälfte einer jeden Spule in einem magnetischen Felde, die zweite Hälfte in dem entgegengesetzten befindet. Bewegt sich der Inductor, so schneidet die eine Hälfte einer jeden Spule die Kraftlinien des einen Feldes in einem Sinne, die zweite Hälfte die Kraftlinien des zweiten Feldes im entgegengesetzten Sinne. Es entstehen also in beiden Hälften Ströme von entgegengesetzten Richtungen, die sich zu einem einzigen summieren.

Verbindet man also die Schleifcontacts leitend unter einander, so erhält man im Schliessungsbogen einen Strom oder, besser gesagt, eine elektrische Welle von bestimmter Richtung. Bewegt sich der Inductor weiter, so dass jetzt die beiden Hälften ein und derselben Spule sich in gleich polarisirtem magnetischen Felde bewegen, also die Kraftlinien in demselben Sinne schneiden, so entstehen in demselben Ströme von gleicher Richtung, die sich gegenseitig aufheben. In diesem Moment ist also der Schliessungsbogen stromlos. Bewegt sich der Inductor noch weiter, so entsteht aus demselben Grunde abermals eine elektrische Welle, diese hat jedoch, wie leicht einzusehen ist, die entgegengesetzte Richtung, da sich die einzelnen Spulen-

Fig. 10.

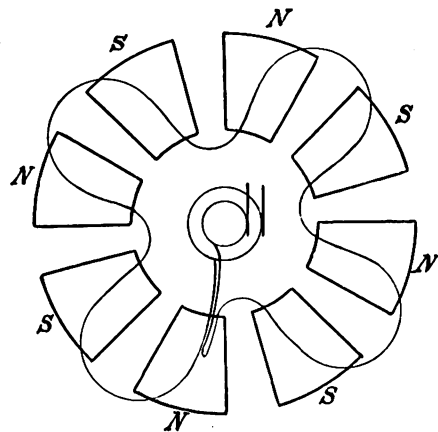
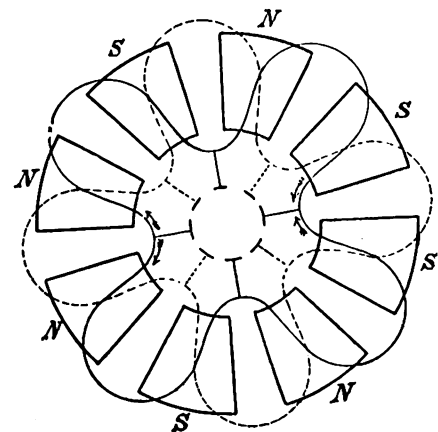


Fig. 11.



hälften jetzt in gerade entgegengesetzt polarisirten magnetischen Feldern bewegen wie früher. Dann kommt abermals eine Stelle, wo der Schliessungsbogen stromlos ist und dann wieder eine elektrische Welle von derselben Richtung wie die erste und so fort. Auf diese Weise wird der Schliessungsbogen von rasch auf einander folgenden elektrischen Wellen entgegengesetzter Richtung durchflossen. Die Elektromagnete dieser Wechselstrommaschine werden gewöhnlich von einer separaten Dynamo erregt. Auf der Ausstellung sind einige dieser Maschinen ausgestellt, eine von ihnen wird zum Betriebe von Differentiallampen verwendet.

Zum Schlusse kann ich nicht umhin, die Bemerkung zu machen, dass es nämlich möglich ist,

durch eine einfache Modification die Wechselstrommaschine von *v. Hefner-Altenack* in eine Maschine für gleichgerichtete Ströme zu verwandeln. Mögen die Elektromagnete so angeordnet sein, wie dies Fig. 11 angiebt. In dieser Figur mögen bloss die nach Aussen gehenden Ausbauchungen Spulen bedeuten, die nach Innen gehenden blosse Drahtverbindungen. Die Spulen sind in zwei Serien eingetheilt, die durch ausgezogene und punktirte Striche angedeutet sind; die beiden Serien sind von einander isolirt. Die Ströme entstehen auf ganz dieselbe Weise, wie in der *v. Hefner-Altenack'schen* Wechselstrommaschine. Infolge der Anordnung der Elektromagnete ist der Strom in den oberen Spulen gerade entgegengesetzt demjenigen in den unteren Spulen. Die Ströme stossen an den Stellen, wo die gleichnamigen magnetischen Felder aneinandergrenzen, zusammen, können also auf dieselbe Weise abgeleitet werden wie bei der *Gramme-* oder *Trommelmaschine*. Bewegt sich der Inductor weiter, so kommt die angezogene Spulenreihe in die Lage, wo sie stromlos ist, und wo in ihr Ströme von entgegengesetzter Richtung entstehen würden wie früher. In diesen Momenten ist sie jedoch, wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich ist, aus dem Stromkreise ausgeschaltet, und ihre Stelle nimmt die punktirte Serie ein, die denselben Strom erzeugt, man erhält also in der Leitung auf diese Weise einen gleichgerichteten Strom. Ob die angegebene Modification auch praktisch verwendbar ist, möge dahingestellt bleiben.

Im Dienste des Rothen Kreuz.

Das elektrische Licht findet im modernen Kriegswesen, wie an zahllosen Objecten der Ausstellung ersichtlich ist, die mannigfachste Verwendung. Bisher wurde es aber nur als Hilfsmittel der Vertheidigung und des Angriffes benützt. Die gewaltigen Lichtbündel, welche mit sinnreich construirten Reflectoren weit in das Land oder in die See hinausgeworfen werden, waren Behelfe des Aufklärungsdienstes. Eine neue Verwendung des elektrischen Lichtes im Kriege, aber nicht zu Kriegszwecken im engeren und eigentlichen Sinne des Wortes, sondern zu Diensten der Humanität, wird aller Voraussicht nach den Anregungen zu danken sein, die soeben auf unserer Exposition gegeben wurden. Am verflossenen Montage fand auf dem Trabrennplatze neben der Rotunde eine von der „Wiener Freiwilligen Rettungs-Gesellschaft“ veranstaltete Demonstration statt, welche den Zweck hatte, zu zeigen, wie mit Hilfe des elektrischen Lichtes nach einer Schlacht die Wahlstatt nach Verwundeten und Todten abgesucht, die Letzteren geborgen, die Ersteren, bevor sie vollends verbluten und verschmachten, in die Lazarethe geschafft werden können. Der Demonstration war ein erläuternder Vortrag des bekannten Spezialisten in Sachen der Kriegshygiene und Verwundetenpflege,

Freih. v. Mundy, vorangegangen. Liess der Versuch im Felde wegen Unzulänglichkeit der Mittel, über welche die Rettungs-Gesellschaft verfügt, die für Rettungswesen im Kriege nicht eingerichtet ist, Manches zu wünschen, so war dafür das Exposé des *Baron Mundy* erschöpfend genug, um den hierauf folgenden bescheidenen Demonstrationsversuch in die richtige Perspective zu stellen und aus demselben erkennen zu lassen, dass das elektrische Licht im Dienste des Rothen Kreuzes in der That ein sehr wirksames Mittel werden kann, um die Schrecken jener entsetzlichen Nächte zu verringern, welche den grossen Schlachten folgen; jener Nächte, in denen die Hyänen des Kampffeldes ihr Unwesen treiben und der Todesengel eine furchtbare Nachernte hält.

Es ist bekannt und aus den letzten Kriegen neuerdings wiederum vielfach erhärtet, dass nach einem grossen blutigen Zusammenstosse zweier Heere, insbesondere wenn, wie dies beinahe immer der Fall ist, der Kampf erst bei einbrechender Dunkelheit sein Ende erreicht, noch Hunderte und oft Tausende von Verwundeten auf der Wahlstatt liegen bleiben und erst am anderen Tage aufgefunden werden können. Eine erkleckliche Zahl derselben geht kläglich zu Grunde oder erschöpft wenigstens seine Kräfte derart, dass ein langes oder immerwährendes Siechthum folgt; insbesondere ist dies während der ungünstigen Jahreszeit, im Winter, der Fall, wie beispielsweise während des letzten türkischen Krieges nach den Gefechten im Balkan. Hätte man ein Mittel, die Wahlstatt genügend zu erhellen, so würden beim Absuchen derselben solche Unglückliche rechtzeitig gerettet werden. Dieses Mittel soll nun die elektrische Beleuchtung bieten. Wie *Freih. v. Mundy* in seinem Vortrage auseinandersetzte, glaubt er, glaubt die Wiener Freiwillige Rettungsgesellschaft, in deren Namen er gesprochen, mit Hilfe elektrischer Beleuchtungswagen, welche einen zerstreuen und weittragenden Reflector haben, ähnlich wie er bereits in unserer Kriegsmarine im Gebrauche ist, bei successivem Vorrücken ein Schlachtfeld genügend erhellen können, um die Verwundeten und Todten auf demselben aufzufinden und in zweckentsprechender Weise wegtransportiren zu können. Die Demonstrationen im freien Felde, welche diese Ansicht erläutern und bekräftigen sollten, fielen allerdings noch nicht ganz überzeugend aus. Mit einem halben Dutzend derartiger Beleuchtungswagen, wie wir sie auf dem Trabrennplatze in Anwendung sahen, hätte man wohl ein Gefechtsfeld auf der Ebene allmählich erhellen und absuchen können, schwerlich aber ein solches in stark coupirtem Terrain und von grösserer Ausdehnung. Letztere Eigenschaft kommt aber beinahe allen modernen Schlachtfeldern zu, die sich in einer oft mehr als ein Dutzend Kilometer breiten Front-Ausdehnung noch mehr in die Tiefe erstrecken. Wir erinnern an Solferino, an Königgrätz, an Gravelotte und Mars la Tour.

Besser wird sich die Sache gestalten, wenn die Lichtquelle eine stärkere und die Lichtvertheilung eine zweckmässigere ist, wie sie ja *Baron Mundy* und dessen Freunde gedacht haben. Dann wird es allerdings möglich sein, den Verwundeten- und Ambulanzdienst ganz anders und weit zweckmässiger einzurichten als bisher. Die erheblichen Kosten, welche die Anschaffung und Bedienung einer Reihe solcher Leuchtwagen verursachen würde, werden wirthschaftlich voll aufgewogen durch die Ersparung an Menschenmaterial, ganz abgesehen von der rein humanitären Seite dieser Neuerung. Lässt sich auch dann noch nicht das ganze Gefechtsfeld beleuchten, so wird doch der Raum, welcher mit Fackeln abgesucht werden muss, um die in stark coupirtem Terrain, in Busch und Graben liegenden Verwundeten aufzufinden, sehr namhaft verringert, und somit das Rettungswerk beschleunigt. Was dies sagen will, wissen kriegserfahrene Sanitäts-Officiere und Aerzte am besten zu würdigen. Ist es doch bisher nach grösseren Schlachten nur zu häufig vorgekommen, dass Verwundete erst am dritten, vierten Tage entdeckt wurden. In den Erzählungen aus dem deutsch-französischen Kriege kehren derartige Fälle immer wieder. Wird das elektrische Licht dem Rothen Kreuz dienstbar gemacht, so werden dieselben fortan zwar noch nicht zu den Unmöglichkeiten gehören, wohl aber weit seltener werden. Von ganz besonderem Werthe wären aber solche Leuchtwagen im Gebrauche der Sanitätstruppe nach einem Nachtgefechte, wenn es in demselben gelungen ist, den Feind zu verdrängen und infolge dessen die Beleuchtung des Kampfplatzes gestattet erscheint.

Auch in Friedenszeiten wären solche Leuchtwagen mitunter ein wichtiger Rettungsbehelf. So z. B. für die Feuerwehr grösserer Städte bei den meisten Bränden zur Erhellung des „äusseren Schauplatzes“, der vom Brandplatz etwas entfernter liegenden Punkte, aus denen das Wasser herbeigeholt werden muss, sowie der Nachbarhäuser, die gegen die näherrückende Feuersgefahr vertheidigt werden sollen. Nicht jedes Schadenfeuer ist, wie bedrohlich dasselbe an sich auch sein mag, so hell, wie neulich jenes auf den Holzplätzen an der Rossauerlände in Wien!

Noch wichtiger als bei Feuersgefahr wäre die Verwendung solcher Leuchtwagen bei nächtlicher Wassergefahr. Wer jemals eine grössere Ueberschwemmung zur Nachtzeit mit durchgemacht, der weiss, dass der Schreck und die wirkliche Gefahr sehr wesentlich durch die Unkenntniss der Art des Angriffes von Seite des tückischen Elements erhöht wird. Mit den gewöhnlichen Beleuchtungsmitteln, mit Pech- und Petroleumfackeln, kann man nur einen geringen Raum erhellen, die andrängenden Wassermassen aber nicht übersehen und die zerstörenden Holzmassen, welche herangeschwommen kommen, nicht früher erblicken als im Moment, in welchem sie, in den Gesichtskreis der Rettungs-

mannschaft tretend, bereits verheerende Wirkung ausüben. Hätte man während der vorjährigen Ueberschwemmung in Tirol elektrische Leuchtwagen zur Hand gehabt, so wäre manche Häuserzeile zu retten gewesen.

Man kann allerdings solche Wagen nicht in jedes Dorf stellen, das von einem Wildbache bedroht wird, aber in jenen grösseren Städten, wo man solche für das Rothe Kreuz bereit hält, werden sie ab und zu auch im Frieden wohlthätig in das Rettungswerk eingreifen können. Man hätte, um an einem Fall die Thesis zu erhärten, beispielsweise während der grossen Ueberschwemmung von Szegedin solche Beleuchtungswagen gleichzeitig mit den Pionnieren von Budapest in's Alföld schicken können und sie würden dort bei den nächtlichen Schutzarbeiten an den Dämmen die allerbesten Dienste geleistet, vor Allem aber das Rettungswerk in den überschwemmten Stadttheilen erleichtert haben. Es wäre so das Samariterwerk, das die elektrischen Leuchtwagen im Dienste des Rothen Kreuzes während der Kriegszeit unterstützen sollen, auch in den Tagen schwerer Heimsuchung zur Friedenszeit gefördert worden.

Wir führen die vorstehenden Erwägungen an als ein Gegenargument wider die Bedenken, welche ob der Kostspieligkeit elektrischer Leuchtwagen für militärische Sanitätszwecke geäussert wurden. Sobald man solche Wagen während des Friedens nicht müssig im Schoppen stehen lässt, sondern ab und zu verwendet, so decken sie allgemach ihre Anschaffungskosten. Insbesondere wäre dies der Fall, wenn man sie auch zu alltäglichem Gebrauche ausnützen würde; wir wollen nur der Beleuchtung von Strassenarbeiten bei Nacht erwähnen, auf die man endlich in Wien doch verfallen wird, um Canal- und Pflasterungsarbeiten zu beschleunigen. Dann könnte allgemach der Anschaffungspreis nahezu oder gänzlich hereingebracht werden und das Rothe Kreuz hätte die werthvollen Apparate für den Kriegsfall umsonst oder nahezu umsonst im Besitz. Eine Profanation könnte in dieser „bürgerlichen“ Verwendung ebenso wenig erblickt werden, als in der tagtäglichen Güterbeförderung in den Eisenbahnwaggons, welche zur Kriegszeit „36 Mann oder 6 Pferde“ zu transportiren haben.

Dass das ambulante elektrische Licht in den Städten bei städtischen Arbeiten noch so wenig Verwendung findet, hat nahezu eine komische Seite, nachdem man dasselbe bereits in der Landwirthschaft, beim Grossgutbetrieb, mit Erfolg und Vortheil ausnützt und sogar Dreschplätze in den ungarischen Puszten mit demselben erhellt und den Acker beleuchtet, auf welchem der Dampfpflug die Stoppeln umbricht.

Hedlinger.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zu-sammen
Seit Eröffnung bis 17. October	329104	328745	657849
Donnerstag, 18. Oct. { Tags . . .	1094	355	1449
Abends . . .	4056	2521	6577
Freitag, 19. Oct. . . { Tags . . .	1223	376	1599
Abends . . .	5019	3633	8652
Samstag, 20. Oct. . . { Tags . . .	1182	373	1555
Abends . . .	5269	3638	8907
Sonntag, 21. Oct. . . { Tags . . .	2947	1153	4100
Abends . . .	8087	8498	16585
Montag, 22. Oct. . . { Tags . . .	1976	666	2642
Abends . . .	6498	5782	12280
Dienstag, 23. Oct. . . { Tags . . .	1167	347	1514
Abends . . .	4922	3448	8370
Mittwoch, 24. Oct. . { Tags . . .	1552	456	2008
Abends . . .	5879	4942	10821
Zusammen bis 24. Oct.	379-975	364-933	744-908

Der Besuch lässt nicht nur nicht nach, er steigt sogar und hatte die Ausstellung am 21. October eine Besucherzahl zu verzeichnen, wie sie seit Beginn derselben, selbst wenn der bekannte Gratis-Tag mit in Betracht gezogen wird, noch nicht gezählt wurde. Das Publikum sputet sich ja, die Ausstellung vor ihrem Schlusse noch einmal zu sehen, in vollstem Glanze und Leben. Auch in der obenbezeichneten Woche sah die Rotunde hohe und allerhöchste Gäste in ihren Räumen. Am Donnerstag stattete der *Wiener Gemeinderath* auf Einladung der Ausstellungs-Commission der Elektrischen Ausstellung einen corporativen Besuch ab. Es wurden hiebei die Telephonzellen und das Ballet im Theater der Ausstellung besucht und hörte der Gemeinderath daselbst auch einen von Hofrath *Stefan* über die „Ziele der wissenschaftlichen Commission und einige der jetzt gewonnenen Resultate“ gehaltenen Vortrag an, welchen auch Se. kais. Hoheit Kronprinz *Rudolph* mit seiner Gegenwart beehrte. — Nachdem die Gemeinderäthe die einzelnen Theile der Ausstellung besichtigt und in der Rotunde bei *Schelle* ein Diner genommen hatten, verabschiedeten sie sich beim Nordportale vom Präsidium und Directions-Comité der Ausstellung.

Samstag, den 20. October, erschien Se. Majestät der Kaiser zum zweiten Male in der Rotunde. Nachdem der Monarch einzelne Partien derselben, darunter die Ausstellungen von *B. Egger*, des technisch-administrativen Militär-Comités, von *Dr. J. Puluj*, *Winivarter*, der Oesterr. Nordwestbahn, *Obach's* Drahtseilbahn-Modell in Augenschein genommen, verfügte er sich in die italienische, sodann in die englische Abtheilung, in welcher letzterer *Sir William Siemens* und *Sir William Thomson* die Erklärer machten. Sodann wurde die belgische und dänische Abtheilung und die Kunsthalle besucht, worauf eine Fahrt mit der elektrischen Eisenbahn unternommen ward, während welcher Brems- und Rückwärtsfahrt-Versuche angestellt wurden. Hierauf wurde die französische und russische Abtheilung einer eingehenden Besichtigung unterzogen und in letzterer das Concert-Mikrophon (nach System *Prataszewicz* und *Walla*) angehört, worauf die Besichtigung der türkischen und deutschen Ausstellung und der Maschinenhalle erfolgte, in welcher die aus 350 Glühlampen bestehende grosse Leiter und das *Schuckert'sche* Riesenbogenlicht die Aufmerksamkeit des Kaisers auf sich zogen. Mit dem Versprechen nochmals wiederzukommen, verliess der Kaiser höchst befriedigt die Ausstellung und erschien auch thatsächlich am 24. October erneut in derselben.

Am 22. October statteten Kronprinz *Rudolph* und Kronprinzessin *Stephanie* der Ausstellung einen neuerlichen Besuch ab, in welcher sich aus diesem Anlass ein für die Tagesausstellung ungewöhnlich zahlreiches Publikum eingefunden hatte. Unter Führung des Grafen *Wilczek* und der Herren vom Directions-Comité wurde zunächst das Südtransept und die Apparate *Dr. Puluj's* besichtigt, sodann einzelne Objecte in der rechten Rotundengalerie bis zur belgischen Abtheilung, in welcher das hohe Paar längere Zeit verweilte, und wo der belgische Commissär *M. Errard* den Führer

machte. In der englischen Abtheilung wurde besonders das Chronoskop genau in Augenschein genommen; in der dänischen Section erläuterte Commissär *Hedemann* die Stromvertheiler und das phoni-sche Rad; ferner wurden die Sicherheitsvorrichtungen im Haviland-Theater und die französische Abtheilung genau besichtigt. Von dort begab sich das hohe Paar zu dem mit exotischen Pflanzen und Teppichen geschmückten Kiosk der elektrischen Eisenbahn und machte eine Fahrt bis zur Endstation und wieder retour zum Nordportal, worauf die Maschinenhalle betreten wurde. In derselben wurden die daselbst befindlichen Expositionen der Reihe nach betrachtet, und verfügten sich die hohen Gäste sodann in die russische Section, wo eine Production des Concert-Mikrophons angehört wurde. Nachdem noch in der deutschen Abtheilung Experimente mit *Geissler'schen* Röhren und Blitztafeln und verschiedene Apparate in der türkischen Section angesehen worden waren, verliessen die hohen Herrschaften beim Südportal nach zweistündigem Aufenthalte die Rotunde.

Erzherzog *Carl Ludwig* widmete Dienstag mit seiner Gemahlin der Ausstellung einen mehr als vierstündigen Besuch.

Die elektrische Eisenbahn arbeitet schon seit mehreren Wochen mit Reingewinn, nachdem die Errichtungs- und Herstellungskosten bereits gedeckt sind. Es war dies bei dem immensen, stets gleichgebliebenen Andrang des Publikums vorauszusehen und beweist die hier folgende Frequenzliste der unten bezeichneten Woche, dass der Verkehr auf derselben eher zu- als abnimmt.

Es fuhren mittelst elektrischer Eisenbahn:

Vom 28. August bis 16. October	190357 Personen
am 17. October	3786 „
„ 18. „	3386 „
„ 19. „	3934 „
„ 20. „	3337 „
„ 21. „	5908 „
„ 22. „	4505 „
„ 23. „	3727 „

In Summe bis 23. October . . . 218940 Personen.

Populär-wissenschaftliche Vorträge. Während des Zeitraumes von 8 Tagen war das wissenschaftliche Publikum fünfmal in dem Zuschauerraum des Theaters versammelt, nicht um die glänzenden Ballet- und Decorations-Effecte zu bewundern, sondern um Belehrung zu schöpfen aus den Worten der Gelehrten und Fachmänner, welche da die verschiedenartigen Anwendungen der Elektricität, die wir bis jetzt kennen, vorführten. Leider müssen wir uns hier aus Raum-mangel auf die kurze Aufzählung derselben beschränken.

Am 16. October sprach Ingenieur *Josef Popper* aus Wien, welcher bekanntlich schon im Jahre 1861 auf das Princip der elektrischen Kraftübertragung hingewiesen, bescheidenweise aber diese hochwichtige Entdeckung nicht veröffentlicht hatte, über „die physikalischen Grundlagen der elektrischen Kraftübertragung und ihre Berechnung“ und erörterte in einer interessanten und sehr verständlichen Manier den Arbeitstransport, am Schlusse seines höchst gelungenen Vortrages noch ein bezügliches Experiment ausführend. Der auf diesen folgende Vortrag war wieder ein elektromedicinischer. Es behandelte nämlich *Prof. Ernst Fleischl v. Marxow* in einem höchst beifällig aufgenommenen Vortrage das weite Thema der „*thierischen Elektricität*“ und erregte seine Demonstrationen mit den Froschschenkeln und dem Mikrophon, lebhaftes Erstaunen. Einzelne Partien dieses Vortrages hat *Prof. v. Fleischl* in Nr. 3 d. Bl. besprochen. Am nächsten Tage erörterte Elektriker *Max Déri* die „*elektrische Beleuchtung in Theatern*“ wobei er sich speciell auf das Theater der Ausstellung bezog, auf dessen offener Bühne einige Licht- und Farbeneffekte bei der gestellten Puszta-Decoration gezeigt wurden. Nachdem die Zeit nicht ausreichte, um alle programmässig bestimmten Redner zum Worte kommen zu lassen, nahm man zum Sonntag seine Zuflucht. Der an diesem Tage gehaltene Vortrag gehört zu den gediegensten, welche in der Ausstellung gehalten wurden. Mit Aufmerksamkeit folgte das Publikum den Ausführungen des Herrn *Josef Kareis*, welcher das Thema „*Die Stimmgabel- und unterseeische Telegraphie*“ in einer dieses bekannten Fachmannes entsprechenden Weise behandelte. Dienstag, den 23. d. M., war es *Dr. Victor Pierre*, Professor an der Wiener technischen Hochschule, welcher in ausgezeichnete Weise über „*Thermoelektricität und deren Anwendungen*“ einen sehr beifällig

aufgenommenen Vortrag hielt, und zum Schlusse desselben der Hoffnung Ausdruck gab, dass die bis jetzt nur wenig angewendete Elektrizitätsquelle der Wärme in Zukunft vielleicht grössere Ausbreitung gewinnen dürfte.

Ein neues Ballet hat endlich am 23. d. M., nachdem die Generalprobe schon vor Wochen stattgefunden, und Alles bereits an dem Zustandekommen eines solchen gezweifelt, das elektrische Licht erblickt. Im neuen Ballet soll die „Erscheinung der Heliogene“ vorgeführt werden, welche ein mit einem Glühlicht versehenes Scepter trägt, vor dessen Glanz die Gnomen, die mit den verschiedenen Symbolen der modernen Elektrotechnik, mit Telegraphenapparat, Dynamomaschine, Telephon, Influenzmaschine etc. erschienen waren, zu Boden sinken. Bald gewöhnen sie sich an das göttliche Licht und Heliogene erscheint in ihrer Mitte, mit ihr eine Elektrode und ein ganzes Corps elektrischer Wesen, welche hüpfen und springen, aber nach Tact und Regel, so dass man dabei kaum an die Einwirkung des elektrischen Stromes glaubt, falls nicht — und dies kam schon vor — ein Fehler, ein Ausgleiten oder etwas Aehnliches eine plötzliche Elektrisation vermuthen lässt. Als glückliche Einlage ist der „Telegraphen-Galopp“ zu erwähnen, welcher von zwei als Telegraphenboten gekleideten Ballettinnen, begleitet von dem ewigen Klingeln der Telegraphenapparate, in reizender Weise ausgeführt wird. Was die Hauptsache bei all' den Darstellungen im Theater der Ausstellung anbelangt, so kamen die wechselnden Licht- und Farbenefecte entschieden bei dem ersten zur Aufführung gelangten Balletstück besser zur Geltung, was in der grösseren Einfachheit und Regelmässigkeit desselben begründet ist.

Ein officielles Bankett war es, welches Dienstag Abends die Ausstellungs-Commission der elektrischen Ausstellung im „Hotel zum goldenen Lamm“ dem Präsidium und Directions-Comité gab. Diese beiden ungleichnamigen Körperschaften wurden bald gegenseitig angezogen und in animirtester und toastreicher Vereinigung bis in die späte Nachtzeit festgehalten.

Elektrische Eisenbahn Mödling-Hinterbrühl. Von dieser ersten in Oesterreich ausgeführten elektrischen Eisenbahn für regelmässige Personenbeförderung wurde am 22. October 1883 die Strecke von Mödling bis Klausen, 1.17 Kilometer, dem Verkehre übergeben. Die ganze Strecke wird eine Länge von 2.9 Kilometer haben, und werden zum Betriebe derselben 4 Dynamomaschinen, 2 Dampfmaschinen (Locomotive) und 1 Reserve-Locomobile aufgestellt. Es ist diese Bahn bekanntlich von der Firma *Siemens u. Halske* ausgeführt und dabei das System der oberirdischen Leitungen (Röhren durch Drahtseile gehalten) angewendet, wie es in der Ausstellung (Kat.-Nr. 52) veranschaulicht wurde. Der Preis eines Billets wird 10 kr. per Person und Fahrt betragen.

Die inductive Stromabzweigung von Haitzema Enuma. Wir werden vom Erfinder dieses Systems ersucht, in seinem Namen zu erklären, dass sein Patent vom 22. December 1881 datirt ist, ihm daher die Priorität vor allen ähnlichen Stromvertheilungs-Systemen gebührt; dass ferner sein System sich insbesondere für unterirdische Leitungs-Anlagen eignet und er, um die Kraftverluste zu vermindern, einen Eisenkern (Bündel aus Eisendraht) anwendet. Wir entsprechen im Nachhange zu unserem Artikel in Nr. 9, Seite 142, hiemit gerne dem geäusserten Wunsche.

Neuerungen an Kohlenleitern für elektrische Lampen von E. Weston in Newark. Das vom Erfinder zur Herstellung der Kohlenbügel für Glühlichtlampen benützte Material soll die Vortheile der bisher angewendeten faserigen Substanzen, d. h. Biegsamkeit, grosse Widerstandsfähigkeit und leichte Bearbeitung mit denjenigen der ebenfalls schon benutzten anorganischen amorphen Materialien, d. h. Dichtigkeit und Gleichmässigkeit im Widerstand vereinigen. Die Herstellung eines solchen, den genannten Bedingungen entsprechenden Materials geschieht folgendermassen: Es wird Cellulose in Form von Baumwollenabfällen, Leinen, Papier oder dergleichen der Einwirkung einer Mischung von Salpetersäure und Schwefelsäure ausgesetzt, so dass man eine unter dem Namen Nitrocellulose bekannte Substanz erhält. Durch Lösen dieser Substanz in einer Mischung von Aether und Alkohol, beziehungsweise in Nitrobenzol, Naphta, Campher u. s. w., erhält man Collodium,

beziehungsweise Celluloid. Aus diesem Collodium oder Celluloid werden Platten geformt und getrocknet, aus denen sodann die Leitungstreifen ausgeschnitten werden. So lange diese aber noch die Eigenschaften der Nitrocellulose beibehalten, sind sie für den beabsichtigten Zweck untauglich, weil sie, ohne Rückstand zu hinterlassen, verbrennen. Die Platten werden daher erst noch mit reducirenden Substanzen, wie z. B. Ammoniumsulphid, Eisenprotochlorid und Eisensulphat behandelt, welche ihnen ihre salpetrigen Eigenschaften benehmen, ohne dass die Platten die physikalischen Eigenschaften des Celluloids, d. h. Zähigkeit und Biegsamkeit verlieren.

Der Strike der amerikanischen Telegraphisten ist beendet. Die Bediensteten sind zu ihrer Arbeit zurückgekehrt, ohne etwas erreicht zu haben. Wenn wir auch derartige illegale Acte der Selbsthilfe entschieden perhorresciren, so müssen wir uns doch bei der Beurtheilung von Ereignissen, die sich drüben über dem grossen Wasser abspielen, eine gewisse Reserve auferlegen, welche durch die mangelnde Einsicht in die dortigen Verhältnisse begründet wird. Dort ist das Verhältniss zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer ein viel freieres, durch Landesgesetze wenig beschränktes und darum eine illegale Ausbeutung der einen oder der anderen Seite wohl möglich, was dann ausserordentliche Repressalien naturnothwendig provocirt. Unser Telegraphen-Personale ist auch nicht auf Rosen gebettet, aber sie erfreuen sich gesicherter und streng geregelter Dienstverhältnisse, und das sind Umstände, die geschätzt werden müssen.

Durch einen herabhängenden Telegraphendraht ist in Amerika der Tod eines jungen Mannes veranlasst worden. Derselbe fuhr mit seinem Wagen unter der Leitung hindurch, als sein Pferd gerade scheu wurde und durchging. Hierbei wurde der Unglückliche von dem herabhängenden Drahte erfasst, von dem Wagen heruntergeschleudert und so beschädigt, dass er bald darauf starb. Die Hinterbliebenen des Verstorbenen haben infolge dessen einen Process auf Schaderersatz von 25.000 Dollars gegen die Western Union-Company angestrengt. Es ist übrigens wunderbar, dass bei der hiederlichen Befestigung der amerikanischen Telegraphendrahte nicht mehr Unglück vorkommt.

Telephon-Anekdote. Folgende Geschichte soll sich in Wien ereignet haben. Eine prächtige deutsche Dogge entlief ihrem Herrn, wurde spät Abends von einem Freunde desselben in der Nähe des Kohlmarkts aufgegriffen und provisorisch mitgenommen. Tags darauf ruft dieser Freund telephonisch den unglücklichen Hundebesitzer an, und bringt den entlaufenen Cäsar zum Telephon. Schnell erkennt der Hund die — übrigens schwer verkennbare — Stimme seines Herrn, den natürlich das elektrisch übermittelte Freudengeheul seines Cäsar zum ewigen Anhänger elektrotechnischer Bestrebungen begeistert. Er wurde noch am selben Tage unser Abonnent. Wie unser Gewährsmann erzählt, spielte diese Geschichte zwischen Volksgartenstrasse und Fünfhäus.

Erlauschtes aus der Rotunde. Ein Deutscher spricht mit einem Franzosen in der Muttersprache des Letzteren über eine ausgestellte Dampfmaschine und erläutert dieser, wie leicht es sei, diese Maschine dampflicht zu halten. Der Deutsche antwortet, sucht nach einem Ausdrucke für „Dichtung“ und befragt seinen Collegen: Was heisst im Französischen „Dichtung?“ — Schlagfertig entgegnet dieser: „Poesie“.

Inhalt.

- Philipp Reis, der Erfinder des Telephons. (Biographische Skizze mit Porträt und 1 Illustration.) Von G. Krebs.
Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. IV. Die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. (Kat.-Nr. 52. Mit 15 Illustrationen.) Von J. Krämer.
Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. IV. Der Trommel-Inductor von v. Hefner-Altenneck. (Kat.-Nr. 244. Mit 11 Illustrationen.) Von Dr. St. Doubrava.
Im Dienste des Rothen Kreuz. Von Hedlinger.
Notizen: Besuch der Ausstellung. — Die elektrische Eisenbahn. — Populär-wissenschaftliche Vorträge. — Ein neues Ballet. — Ein officielles Bankett. — Elektrische Eisenbahn Mödling-Hinterbrühl. — Die inductive Stromabzweigung von Haitzema Enuma. — Neuerungen an Kohlenleitern für elektrische Lampen von E. Weston in Newark. — Der Strike der amerikanischen Telegraphisten. — Durch einen herabhängenden Telegraphendraht getödtet. — Telephon-Anekdote. — Erlauschtes aus der Rotunde.
Illustrationen: Exposition der Südbahn-Verwaltung. (2 Illustrationen. Kat.-Nr. 52.) — Installation von Siemens und Halske. (Kat.-Nr. 244.) — Elektrische Eisenbahn. (Kat.-Nr. 573.)



INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlags-handlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 17.

Wien, den 4. November 1883.

Nr. 17.

Die geschichtliche Entwicklung der Feld- telegraphen-Apparate.

(Zu Katalog-Nummer 287, 244 und 308.)

Von
F. H. Buchholtz.

Auf den Elektrischen Ausstellungen der letzten Jahre fanden sich in einer besonderen Classe stets eigenartige Apparate und Materialien ausgestellt, welche die Bestimmung hatten, die Armeen in's Feld, oder sagen wir besser, in den Krieg zu begleiten.

Vielfach waren die Armee-Verwaltungen selbst die Aussteller dieser Specialität der Telegraphentechnik, und zwar nicht aus den für den Geschäftsmann maassgebenden Gründen, sondern vielmehr in der Voraussicht, damit die Telegraphentechniker zur weiteren Vervollkommnung der vorhandenen Apparate und sonstigen Materialien anzuregen.

Die Kenntniss des auf diesem Gebiete Vorhandenen wird aber schwerlich genügen, einem mit den Kriegsverhältnissen weniger vertrauten Techniker alle die Vorbedingungen und durch die eigenartigen Verhältnisse des Feldlebens gebotenen Forderungen an solche Apparate klar zu machen. Die Rücksichten auf den weniger vorsichtigen Transport, die Bedienung und Instandhaltung der Apparate, sowie auf die taktischen und selbst strategischen Verhältnisse operirender Armeen stellen an die Construction dieser Apparate mancherlei Forderungen, die bei friedlichem Gebrauch mehr in den Hintergrund treten und deshalb ohne weitere Erklärung für den Nichtmilitär kaum zu bemessen sein werden.

Es erscheint deshalb gewiss gerechtfertigt, in der geschichtlichen Entwicklung der Feldtelegraphen-

Apparate die in der Praxis gemachten Erfahrungen hier zu erörtern und die in den letzten Kriegen hervorgetretenen Uebelstände, soweit sie bekannt geworden sind, zu besprechen, umsomehr, da auf diesem Gebiete noch manche Wünsche bisher unerfüllt geblieben sind.

Die grosse Bedeutung zweckentsprechender Feldtelegraphen für die Kriegsführung ist in den Kriegen der neuesten Zeit so vollkommen erwiesen und in der fortgesetzten Erweiterung der Kriegstelegraphen-Organisation aller grösseren Armeen so unbedingt anerkannt worden, dass eine nähere Motivirung derselben überflüssig erscheint und hier wohl unterbleiben kann.

Die englische Armee war, so weit es bekannt geworden, die erste, welche 1857 bei der Expedition gegen den Aufstand in Indien elektrische Telegraphen mit in's Feld nahm. Allerdings waren schon im Jahre 1854—55 im Krimkriege elektrische Telegraphen verwendet worden, diese Linien unterschieden sich indessen so wenig von den permanenten Telegraphenanlagen, dass sie nicht als Feldtelegraphen betrachtet werden können.

Selbstverständlich konnte in Indien bei einer so improvisirten Verwendung des Telegraphen auf einem sehr entfernt vom Mutterlande gelegenen Kriegsschauplatz von der Herstellung eines eigenartigen Feldtelegraphen-Materials nicht die Rede sein. Man musste sich vielmehr der vorhandenen Apparate und Linienmaterialien bedienen und war nicht einmal in der Lage, für die auf dem Erdboden ausgelegten Leitungen isolirten Draht verwenden zu können. Die günstigen klimatischen Verhältnisse des hochgelegenen Plateaus von Vorderindien sollen diese sonst wenig empfehlenswerthe

Methode, den blanken Draht ohne weitere Isolation auf den Boden niederzulegen, übrigens gerechtfertigt haben. Als Apparate verwendete man die augenblicklich wohl nur noch in England gebräuchlichen Nadeltelegraphen, die damals auf den indischen Linien benützt wurden und in diesem Kriege trotz der heute allgemein anerkannten Nachtheile die Militärverwaltung vollkommen befriedigten.

Wenn nun auch die *Wheatstone'schen* Nadeltelegraphen bei ihrer sehr einfachen und soliden Construction für den Feldgebrauch manche Vortheile boten, so zeigten sie doch Uebelstände, die ihre weitere Verwendbarkeit für diesen Dienst später nicht mehr in Frage kommen liessen. Sicheres Arbeiten mit Nadeltelegraphen erfordert langjährige und ausdauernde Uebung und selbst dann erscheint, wie *Fischer* sehr richtig bemerkt*), ihre Zuverlässigkeit für einen so wichtigen Zweck als den des Kriegsdienstes durchaus nicht zureichend.

Die immer weitere Verbreitung der *Morse*-Apparate liess auch sehr bald die Nadeltelegraphen von der weiteren Concurrenz für Feldzwecke ganz ausschliessen und sind dieselben ausser von der englischen Armee meines Wissens nur noch im Kriege der Triple-Allianz, und zwar auf brasilianischer Seite verwendet worden. Der brasilianische Gen.-Telegr.-Director *Dr. de Capanema* sagt hierüber in seinem nach diesem Feldzuge erstatteten Bericht: „Obwohl ich Farbschreiber-, Klopff-, Zeiger- und Nadel-Apparate besass, wurde der *Morse*-Farbschreiber doch von Allen mit besonderer Vorliebe verwendet.“

Dennoch kamen hierbei Bedenken zur Sprache, die lange Zeit und selbst noch heute nicht ganz beseitigt sind und der ausgedehnten Einführung der *Morse*-Apparate bei der Armee entschieden im Wege stehen. Die sichere Handhabung des *Morse*-Tasters erfordert immerhin eine längere gründliche Ausbildung der im Felde zur Verwendung in Aussicht genommenen Telegraphisten. Man wird deshalb sich in allen den Fällen, in welchen man sich hierzu der Telegraphenbeamten des betreffenden Landes bedient, für das bei der Staatstelegraphie gebräuchliche System entscheiden, während man bei Verwendung von Soldaten zu diesem Zweck dem am schnellsten zu erlernenden System den Vorzug geben wird.

So erklärt sich auch der sonst befremdliche Umstand, dass noch im jüngsten englisch-egyptischen Kriege von Seiten der Engländer Nadeltelegraphen mitgeführt wurden, und auf den Kriegstelegraphen-Linien schliesslich einfache und doppelte Nadeltelegraphen zusammen in Verwendung standen. **)

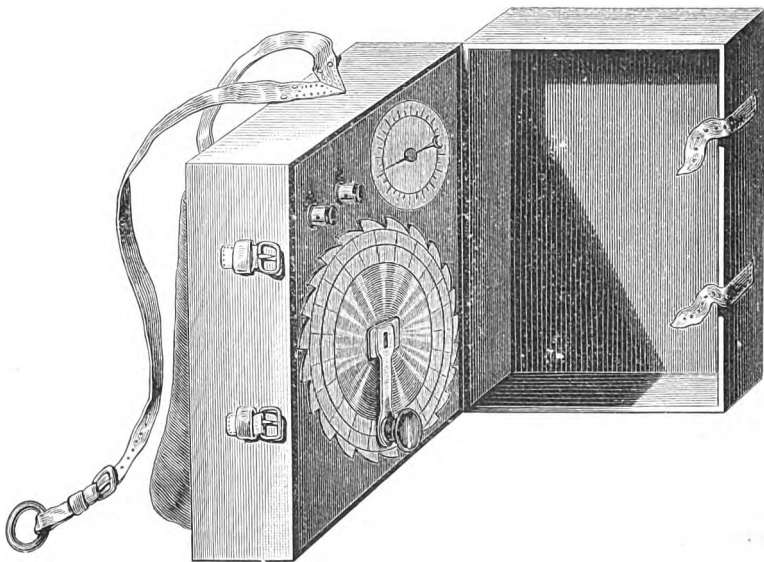
*) *R. v. Fischer-Treuenfeld*, Kriegstelegraphie.

**) Vergl. den Vortrag des Oberstlieutenant *C. E. Webber* in der *Society of telegraph engineers*.

In ähnlicher Weise, wie man nun in England trotz aller Fortschritte in der Telegraphentechnik die Nadeltelegraphen beibehalten hat, konnte man sich in Frankreich und in anderen Ländern lange Zeit nicht von den Zeigertelegraphen trennen. Unzweifelhaft haben dieselben auch den grossen Vorzug vor den *Morse*-Apparaten, dass ihre Bedienung sich schnell erlernen lässt. Hierzu kommt als weiterer Vorthail die Möglichkeit, die Zeigertelegraphen durch kleine Inductionsmaschinen, statt der für *Morse*-Apparate nothwendigen feuchten Stromerzeuger bedienen zu können. Es ist dies ein wesentlicher Vorthail, da die Flüssigkeiten in den galvanischen Batterien bei grosser Kälte gefrieren und bei hohen Temperaturen, wie dies in Egypten häufig vorkam, schnell eintrockneten. Auch durch den Transport werden die sonst gebräuchlichen Elemente leicht in Unordnung gebracht und muss man, um dies zu vermeiden, die angewendeten Säurelösungen durch Beigabe von Sägespänen oder reingewaschenem Sand consistent machen. Da man ausserdem möglichst compendiöse, lange andauernde Batterien verlangt, so sind damit so schwierige Bedingungen gestellt, dass man bis heute noch kein allgemein als vollkommen zweckentsprechend anerkanntes Feldelement hat zusammensetzen können.

Alle diese Uebelstände glaubte man durch Verwendung der Zeigertelegraphen mit Magnetinductoren zu umgehen und wurde ein solcher, den Verhältnissen entsprechend eingerichteter Feldtelegraph 1867 von der brasilianischen Armee mitgeführt, wie er in der nachstehenden Figur 1 dargestellt ist.

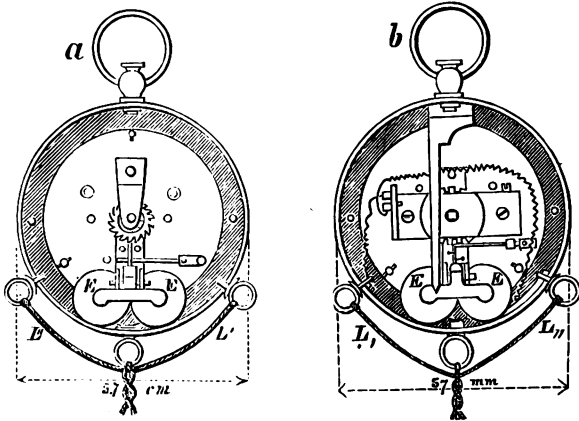
Fig. 1.



Ueber seine Leistungen spricht sich *Dr. de Capanema*, der ihn selbst construiert hatte, wie folgt aus: „Die Apparate haben sich brillant bewährt; oft wurden an einem Tage über 10.000 Worte auf einem Apparate gewechselt“. Trotzdem berichtet derselbe Herr, wie schon an früherer Stelle erwähnt wurde, dass man sich in diesem Kriege dennoch am liebsten der *Morse*-Apparate bedient hätte.

In Frankreich wurde von dem bekannten Telegraphentechniker *Trouvé* ein sehr compendiöser Zeigertelegraph, dessen Einrichtung aus der nachstehenden Fig. 2 (u. z. *a* von vorne, *b* von hinten)

Fig. 2.



zu ersehen ist, construirt, welcher sehr bequem mitgeführt werden kann und speciell für den Vorpostendienst bestimmt war. Dieser kleine, sehr ingenios erdachte Apparat fand Anfangs in Frankreich und auch bei anderen Armeen eine gute Aufnahme, bis die Mängel des Systems der Zeigertelegraphen mehr und mehr erkannt wurden und man sich allgemein für die Einführung der *Morse*-Apparate bei der Kriegstelegraphie entschied.

Die Nachtheile der Zeigertelegraphen für den Kriegsdienst liegen hauptsächlich in dem Umstand, dass die Depeschen nur abgelesen werden können und nicht, wie bei dem *Morse*-Apparat, niedergeschrieben eingehen. Es ist deshalb sehr schwer, bei vorkommenden Irrthümern den Schuldigen zu ermitteln. Es ist dies ein Uebelstand, der gerade im Kriege von grosser Bedeutung ist, da ein kleines Versehen oft Hunderten das Leben kosten kann, ja selbst durch einen Irrthum bedeutungsvolle Katastrophen herbeigeführt werden können. Das event. automatische Eingehen der Depeschen beim *Morse*-Apparat, bei welchem durch Kenner sogar die Handschrift des Telegraphisten festgestellt werden kann, sichert eine sorgfältige Bedienung der Apparate, die selbst gestatten, im Dunklen Depeschen aufzugeben, beziehungsweise nach dem Gehöre abzunehmen.

Bei Verwendung der *Morse*-Apparate adoptirte man meistens die in dem betreffenden Lande gebräuchlichen Relief- und Farbschreiber, und passte sie nur insofern dem Feldgebrauche an, dass man die einzelnen Theile soweit nur möglich zusammenrückte. Für den Transport wurden die Apparate in einen passenden Kasten gesetzt, oder durch Anbringung von Seitenklappen an dem Fussbrette — ähnlich den auf vielen Eisenbahnzügen mitgeführten sogenannten portativen Apparaten — ein zerlegbarer Kasten hergestellt.

In Frankreich wurden derartige, nur für den Kriegsgebrauch bestimmte Apparate angefertigt,

denen man den Namen „postes militaires“ beilegte*), die sich aber nur in der angeführten Weise von den sonst gebräuchlichen unterschieden. Man beschränkte sich bei der Construction solcher Feldapparate auf die Mitnahme der durchaus nothwendigen Theile und gab ihnen eine möglichst einfache, leicht zu erkennende Schaltung, welche gestattete, sie sowohl auf End-, wie auch auf Zwischenstationen zu verwenden.

Unter der Voraussetzung, dass die Feldlinien keine grosse Länge haben, beseitigte man die sonst gebräuchlichen Relais und schaltete die Apparate direct in die Linie ein.***) Als Stromerzeuger werden meistens Batterien mit *Leclanché*- und *Marié-Davy*-Elementen verwendet und haben sich besonders die letzteren in entsprechender Modification in verschiedenen neueren Kriegen gut bewährt.

Es würde mich zu weit abführen, wenn ich an dieser Stelle alle gebräuchlichen Feldapparate des *Morse*-Systemes einzeln beschreiben wollte, und werde ich mich darauf beschränken, besondere Eigenthümlichkeiten derselben, die, den Verhältnissen des Krieges entsprechend, charakteristische Veränderungen erfahren haben, zu erwähnen.

Zum Betrieb des Uhrwerkes werden statt der hin und wieder noch gebräuchlichen Gewichte nur starke Federn verwendet und diese so angebracht, dass sie vom Telegraphisten selbst ausgewechselt und durch mitgeführte Reservefedern ersetzt werden können.

Die Reliefschreiber zeigten den Uebelstand, dass bei der oft sehr mangelhaften Beleuchtung die Schrift schlecht zu lesen war, ausserdem erfordern sie einen kräftigeren Anhub des Ankers, als die Farbschreiber, was ohne Localbatterien schwer zu erreichen war. Bei Farbschreibern trat wiederum der Nachtheil hervor, dass die Farbe beim Transport auslief oder eintrocknete, oder gar in der Kälte erstarrte. Um dies zu vermeiden, wandte man trockene Färbemittel an und bewährten sich Rollen oder untergelegte Streifen von Indigopapier, wie solches zum Durchzeichnen von Mustern verwendet wird. Die Rolle mit dem Papierstreifen wird fast allgemein in einem am Fussbrette befestigten Schubkasten untergebracht; die Führung muss hierbei eine sehr gute sein, damit der Streifen nicht abreisst.

Der Anker wurde als einfacher und auch zum Gebrauch für Arbeits- und Ruhestrom als gebrochener (Doppelhebel) angewendet, theilweise sogar zur Translation mit einer Feder versehen. Da Uebertragungen auf Feldlinien indessen wenig vorkamen, die Einrichtung dagegen sehr häufig beim Nachlassen der Feder zu Störungen Veranlassung gab, hat man diese Einrichtung als für Feldapparate zu complicirt wieder verworfen.

Um auf den Feldstationen ein Abhören der Depeschen nach dem Geräusch des Tasters (Schlüssels)

*) Ein solcher ist unter Kat.-Nr. 287 (Belgien) ausgestellt.

**) Die österreichischen Feldapparate haben noch Relais.

durch Unbefugte zu verhindern, versah man den Arbeitscontact mit Gummi-Ringen, wodurch ein unhörbares Abgeben von Depeschen ermöglicht wird. Das Arbeiten mit einem solchen Schlüssel irritirt indessen den nicht daran gewöhnten Telegraphisten ungemein und liess begründete Bedenken entstehen, diese Einrichtung allgemein einzuführen.

Ferner lässt der unausgesetzte Dienst der Telegraphisten auf den Feldstationen es geboten erscheinen, die Telegraphen-Apparate, beziehungsweise -Stationen, mit einem vernehmbaren Wecker zu versehen, umsomehr, da man das Relais beseitigt hatte. Die Einrichtung der Telephonstationen, bei welcher durch eine nicht automatische Umschaltvorrichtung entweder der Wecker oder der Apparat in die Linie eingeschaltet ist, empfiehlt sich begreiflicher Weise für Feldstationen nicht, da durch Vergesslichkeit leicht eine grosse Verzögerung entstehen kann. Um dies zu vermeiden, müsste man dem Wecker entweder eine selbstthätige Ein- und Ausschaltvorrichtung geben, oder, wie auch vorgeschlagen worden ist, den Anker selbst mit einem kleinen Glockenschläger versehen.

Ein weiterer Uebelstand bei den Feldtelegraphen-Linien war der, dass in den meisten Fällen die häufig vorkommenden absichtlichen und zufälligen Störungen der Leitung erst bemerkt wurden, wenn eine Depesche befördert werden sollte. Da die Beseitigung derselben zu lange Zeit erforderte, um mit der Weitergabe der Nachricht darauf zu warten, nahm man denn seine Zuflucht zu einem berittenen Boten und verzichtete im nächsten Falle auf die Dienstleistung des Feldtelegraphen. Die Anordnung, dass man dem Telegraphisten vorschrieb, sich von Zeit zu Zeit mittelst des Galvanoskops von der Brauchbarkeit seiner Leitung zu überzeugen, wird selbst bei Anbringung einer Controluhr nicht immer eine genügende Sicherheit gewähren, da man im Kriege sehr mit der menschlichen Schwäche, der Müdigkeit, zu rechnen hat.

Vielen der vorerwähnten Uebelstände ist nun bei Construction des in der Fabrik von *Siemens u. Halske* angefertigten sogenannten Vorpostentelegraphen, soweit irgend möglich, Rechnung getragen und ist deshalb eine kurze Charakterisirung dieses kleinen in Fig. 3 dargestellten Feldapparates hier gewiss am Platze. *) (Vergl. Fig. 3 a und b.)

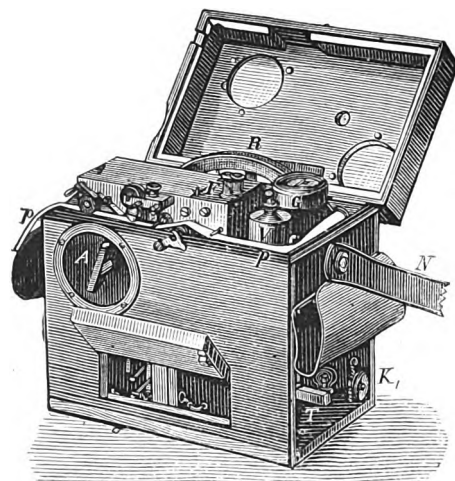
Alle zu einer Stationsausrüstung gehörenden Theile sind so in einem verhältnissmässig kleinen Kasten placirt, dass nur der Taster sich ausserhalb befindet. Hierdurch ist es möglich, diese Apparate bei jedem Wetter im Freien zu benutzen, ohne den Deckel des Kastens öffnen zu müssen, da entsprechend angebrachte Glasfenster den nöthigen Einblick gestatten. Der Blauschreiber des Apparats

*) Eine genauere Beschreibung desselben findet sich bei: v. Fischer-Treuenfeld, Kriegstelegraphie S. 19, 71, 106, 287 und bei Buchholz, die Kriegstelegraphie, S. 78. — Ausgestellt beim Feldtelegraphen-Material von Belgien Nr. 287 und von *Siemens u. Halske* Nr. 244, Vorposten-Apparat.

ist auf amerikanischen Ruhestrom gestellt, das Uhrwerk wird durch die eingehende Depesche automatisch ausgelöst und nach Ablauf derselben ebenso arretirt; es steht ausserdem direct mit einem Wecker in Verbindung.

Diese Einrichtung hat den grossen Vortheil, dass die Depeschen gleichzeitig auf allen zusammenhängenden Stationen eintreffen und ohne weiteren Aufenthalt zu Papier gebracht werden, wenn auch der Telegraphist nicht gleich zur Stelle ist. Die Weckerglocke, welche so lange ertönt, wie der

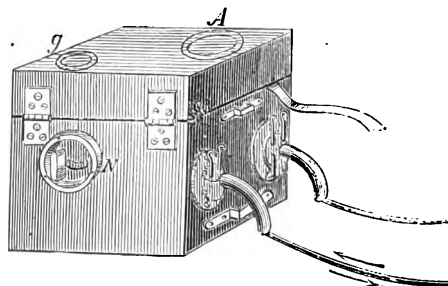
Fig. 3 a.



Feldapparat, geöffnet (von vorne gesehen).

F Schreibapparat mit Selbstauslösung und Weckervorrichtung. — G Galvanoskop. — V Gefäss mit Farbe. — T Taster. — A Schlüssel für das Uhrwerk. — p p Papierstreifen.

Fig. 3 b.



Anderes Modell, geschlossen (von hinten gesehen).

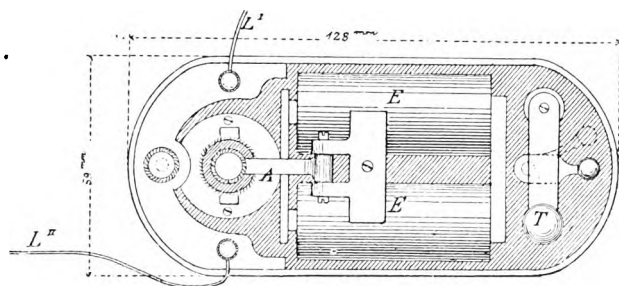
Papierstreifen läuft, benachrichtigt ihn von dem Eingang einer Depesche. Ein weiterer Vortheil in der Anwendung des Ruhestromes liegt darin, dass bei jeder Unterbrechung der Leitung die Wecker die Stationen alarmiren und damit die Möglichkeit bieten, die Störungen ohne Verzögerung zu beseitigen.

Schliesslich liegt ein weiterer Vorzug dieses Systems in der überaus einfachen Schaltung der mit einer, in einem leichten Kabel vereinigten Doppelleitung versehenen Verbindung der Apparate untereinander.

Schon vor der Herstellung dieses Telegraphen waren ähnliche transportable Apparate nach dem *Morse*-System construirt worden, die aber nur das Abnehmen der Depeschen nach dem Gehör zulassen und damit den vorher besprochenen Uebelstand des Zeigertelegraphen theilten.

Die ersten derartigen Apparate wurden schon in dem amerikanischen Secessionskriege mit sehr gutem Erfolge verwendet. *) Jedenfalls bedingt die Bedienung solcher Klopfer ein gut vorgebildetes Personal, was in Amerika keine Schwierigkeiten hatte, da dort diese Art der telegraphischen Correspondenz ganz allgemein gebräuchlich ist, während bei uns die Telegraphisten daran gewöhnt sind, die Depesche vom Papierstreifen abzulesen. Aus Fig. 4

Fig. 4.

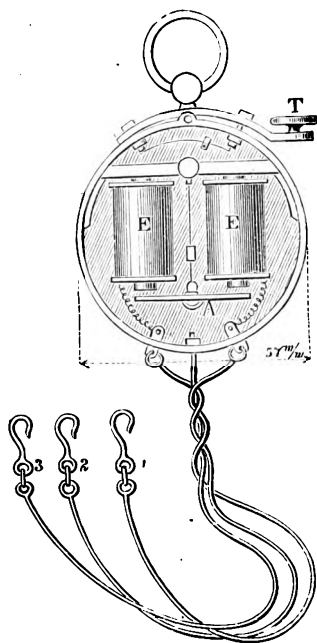


A Anker. — E E Elektromagnet. — L¹ und L² Leitung. — T Taster.

ist die Einrichtung dieses kleinen Feldapparates, der auch im jüngsten Kriege in Egypten mit Vortheil verwendet wurde, sehr leicht zu erkennen. Derselbe ist leicht und dabei dauerhaft gearbeitet und lässt sich zum Abfangen von Depeschen ohne grosse Schwierigkeiten in vorhandene Linien einschalten.

In Frankreich wurde von Trouvé ein ähnlicher in der äusseren Form seinem früher beschriebenen Zeigertelegraphen gleichender Feldklopfer (parleur)

Fig. 5.



Apparat (Klopfer) von Trouvé.

E E Elektromagnet. — A Anker. — T Taster.

construirt, der in Fig. 5 dargestellt ist und bei der Vertheidigung von Paris mit gutem Erfolge verwendet worden sein soll. **)

*) Vergleiche William R. Plum, The Military Telegraph during the Civil war in the United States.

**) Ein solcher Apparat findet sich in der Telegraphen-Ausrüstung des türkischen Reiches unter Kat.-Nr. 308.

Dennoch wird man derartige Apparate bei der Kriegstelegraphie nur in besonderen Fällen verwenden, wie im Vorpostendienst, bei Reconnoiscirungen, zum Einschalten in feindliche Linien u. s. w.; als Stationsapparat ist ein Klopfer meines Erachtens nicht ausreichend und würde in den vorher angeführten Fällen durch ein Telephon zu ersetzen sein.

In Russland ist in allerneuester Zeit ebenfalls ein transportabler Morse-Apparat auf Veranlassung des Chefs der Centralstation des Militärtelegraphen in St. Petersburg, Ingenieur Oberst *Herschelmann*, construirt worden, der die Bestimmung hat, von der Cavallerie mitgeführt zu werden, um feindliche Depeschen aufzufangen, eventuell auch als Stationsapparat für Feldstationen zu dienen.

Schliesslich muss ich, ehe ich dieses System verlasse, noch einiger Vorschläge Erwähnung thun, die den Zweck hatten, die Verwendung der Morse-Apparate auch einem hierfür nicht ausgebildeten Personal zu ermöglichen.

Man wollte hierzu sich der sogenannten Morse-Schreibtafeln bedienen, nahm aber nach praktischen Proben davon Abstand, da die Depeschenabgabe sehr langsam von Statten ging und die eingehenden Depeschen nur schwer von den der Morschrift nicht kundigen Telegraphisten entziffert werden konnten. Hierhin gehören auch die Vorschläge von *Gayé de Forville*, welcher Tafeln verwenden wollte, die nur eine kleine Zahl verschiedener kurzer Meldungen, wie solche im Vorpostendienst häufig vorkommen, enthielten; das Unzureichende einer solchen telegraphischen Correspondenz veranlasste indessen die Militärbehörden, auf diese Vorschläge nicht weiter einzugehen.

Wir kommen damit zu der epochemachenden Zeit der Erfindung des Telephon! — Wenn sich die weitgehenden Hoffnungen seiner Verwendbarkeit für den Krieg bis heute auch nicht in dem Maasse erhalten haben, wie sie das erste Bekanntwerden in den Köpfen der Sanguiniker entstehen liess, so ist doch die grosse Bedeutung des Telephon nach allen den unzähligen Versuchen und der ausgedehnten Verwendung desselben im öffentlichen Verkehr andererseits so klar gestellt, dass eine weitere Erörterung seiner Bedeutung für die Feldtelegraphie hier überflüssig erscheint. Wenn aber im Kriege schon für den direct durch Personen übermittelten Nachrichtendienst, um Missverständnissen vorzubeugen, eine schriftliche Aeusserung geboten erscheint, muss dies für die telegraphische Uebermittlung unzweifelhaft verlangt werden, und wird man einer Einrichtung, wo dies nicht automatisch geschehen kann, stets eine gewisse Reserve entgegenbringen.

Einen weiteren indirecten Einfluss übt indessen die Erfindung des Telephon, wie mir scheint, auf die Wahl der Telegraphen-Apparate aus, der gewiss nicht zu unterschätzen ist.

Mit der weiteren Entwicklung und Ausbildung der Feldtelegraphen-Truppen liegt das Bestreben

nahe, sich im Kriege durch Einschaltung in die feindlichen Linien in den Besitz der gegnerischen Correspondenz zu setzen, um daraus über seine Absichten orientirt zu werden und ihn eventuell durch falsche Nachrichten oder Befehle zu täuschen. Ueber das Gelingen und die Vortheile derartiger Unternehmungen macht das vorerwähnte Buch von *Plum* mehrfach Mittheilungen, und finden wir neuerdings auch bei den europäischen Armeen verschiedenartige Maassnahmen, dieser Aufgabe im Kriege gerecht zu werden. Wenn sich hiefür nun der erwähnte amerikanische Klopfer schon als brauchbar erwies, so nimmt das in dieser Hinsicht ungleich empfindlichere Telephon in den Kriegen der Zukunft jede Gewähr, bei Verwendung von *Morse*-Apparaten das Depeschengeheimniss zu wahren. Das einzige Mittel hiergegen, das stetige Chiffriren der Depeschen, würde aber die Correspondenz in den äussersten Linien ungemein erschweren und verlangsamen. Es sind dies meines Erachtens Erwägungen, die auf die Wahl der Feldtelegraphen-Apparate immerhin von Einfluss sein werden und den Bestrebungen in dieser Richtung ganz neue Wege weisen; wenn schon man für die Etappenlinien die *Morse*-Apparate ihrer sonstigen grossen Vorzüge wegen nicht beibehalten müssen.

Einfach construirte, leicht zu bedienende Druckapparate, wie sie in Amerika bei grösseren Geschäftsleuten im Gebrauch sind, würden den vorgedachten Uebelstand beseitigen und den weiteren Vortheil für sich haben, dass die eingehenden Correspondenzen im Original weiter gegeben werden und von jedem Officier gelesen werden könnten. Ob bei solchen Apparaten der Druck automatisch erfolgt oder von dem Empfänger selbst ausgeführt werden muss, würde, wenn sie sonst zuverlässig arbeiten, kaum in Frage kommen und selbst der Nachtheil einer verlangsamten Correspondenz gegen die *Morse*-Apparate ruhig mit in Kauf genommen werden können.

Ich muss hierbei einem vielfach erhobenen Einwande begegnen, und zwar der allzu grossen Besorgniss vor der Verwendung von Apparaten verschiedenartigen Systems auf den Kriegs- und Feldtelegraphen-Linien.

Wie allgemein bekannt, wurden im deutsch-französischen Kriege auf Seiten der deutschen Armee neben den *Morse*-Apparaten an den grossen Centralstellen auch Typendruck-Apparate mit grossem Vortheile verwendet. Ebenso wie man im Kriege genöthigt ist, der Oertlichkeit und den Verhältnissen entsprechend, die verschiedenartigsten Waffen zu verwenden, wird man auch bei Wahl der Feldtelegraphen-Apparate den jeweiligen Verhältnissen genügend Rechnung tragen müssen, um die Vortheile, welche der Feldtelegraph der Armee zu bieten im Stande ist, voll und ganz auszunützen. Dass in den verschiedenen Zonen seiner Thätigkeit eine Gleichartigkeit des Systemes dringend geboten erscheint, versteht sich wohl von selbst. Andererseits

wird aber auf den äussersten, meist nur von Militär besetzten und benützten Stationen ein Apparat, zu dessen Benützung, beziehungsweise Bedienung, keine langwierige Uebung nothwendig ist, bei jeder Armee eine bereitwillige Aufnahme finden und gewiss dazu beitragen, dieser so vortheilhaften Art der Benachrichtigung mehr Sympathien zu verschaffen, wie dies trotz der grossen Erfolge auf diesem Gebiete bis heute leider der Fall ist.

Mögen diese wenigen Andeutungen dazu beitragen, die Herren Telegraphentechniker zu weiterer fruchtbringender Arbeit auf diesem Gebiete der Elektrotechnik anzuregen, eingedenk der Worte:

„Si vis pacem, para bellum!“

Autoelektrische Sicherheitsapparate gegen Feuersgefahr in Theatern.

(Kat.-Nr. 529.)

Nachdem die traurigen Erfahrungen innerhalb der letzten Jahre die Unzulänglichkeit der bisherigen Sicherheitsvorkehrungen gegen Feuersgefahr in Theatern zur Genüge dargethan hatten, war man nicht bloss darauf bedacht gewesen, durch zweckentsprechende Vorschriften für die bauliche Anlage derartiger Vergnügungsorte und Reorganisation des Löschwesens die Wiederholung einer Ringtheater-Katastrophe und ähnlicher Unglücksfälle nach Möglichkeit zu begegnen, sondern man hat auch mit Heranziehung aller modernen technischen Hilfsmittel, insbesondere der Elektrizität, eine Reihe sinnreicher Apparate ersonnen, welche mit grosser Präcision und Leichtigkeit die einzelnen Sicherheitsvorrichtungen, als: Courtine, Hydranten, Ventilatoren, Telegraphen etc. auf automatische Weise in Thätigkeit setzen, und damit die wesentliche Gefahr beseitigen, welche die Unverlässlichkeit dienstthuender Wächter im entscheidenden Momente mit sich bringt.

R. L. Haviland hat nun im Nordosthofe des Ausstellungsgebäudes einen kleinen Bühnenraum erbaut und mit solchen Apparaten ausgerüstet, welche allerdings geeignet sind, Theatergenüssen den beängstigenden Beigeschmack zu benehmen, den ihnen die bisherigen Unglücksfälle verliehen haben.

Diese Apparate, welche je nach Beschaffenheit des Verwendungsortes und nach Maassgabe des Bedarfes vollständig oder auch nur theilweise angebracht werden können, bestehen aus den Tastapparaten, dem Courtinenapparate, dem elektromechanischen Hauptwasserwechsel, dem Noththürenverschlüsse, dem Ventilationsverschlüsse, dem Abbrenncontacte mit Spannungsgewicht, dem Schleifcontacte mit Stupinenverbindung und dem elektromechanischen Contactlaufwerke.

Die Tastapparate sind Contactgeber einfacher Construction, ähnlich denen gewöhnlicher Läutewerke. Die Tasterknöpfe sind einerseits mit einer galvanischen Batterie, andererseits mit den

verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen derart verbunden, dass man diese entweder einzeln oder in beliebigen Combinationen oder alle zugleich in Function setzen kann. In einer anderen Ausführung besteht der Contactapparat aus einem einzigen Tasterhebel, der zu beiden Seiten vorspringende Platincontacte trägt, welche beim Niedergehen des Hebels der Reihe nach über seitlich angebrachte Federn schleifen und dadurch den Stromschluss bewerkstelligen. Hat der Hebel seine tiefste Lage erreicht, so wird er in dieser durch eine Arretirvorrichtung festgestellt, wodurch die zur Feuerwehr und zur Polizei führende Leitung continuirlich eingeschaltet ist. Diese Tastapparate sind in versperrenbaren Kästchen mit Glasdeckel verwahrt und lassen sich erforderlichen Falles auch ausserhalb des Theatergebäudes anbringen, so dass sie jederzeit mit voller Besonnenheit gehandhabt werden können und sich Niemand in die unmittelbare Nähe des Feuerherdes wagen muss.

Der Courtinenapparat besteht aus einem starken Laufwerke, über dessen Trommel das Eisen- drahtseil der equilibrirten Schutzcourtine gewickelt ist. Die Trommel wird am Ablaufen durch einen Sperrkegel gehindert, welcher in das mit ihr verbundene Sperrrad eingreift. Zur Erzielung eines gleichmässigen Niederganges der Courtine steht die Trommelachse mittelst mehrerer Radübersetzungen mit einem Windfange oder Regulator in Verbindung. Die Auslösung erfolgt auf elektrischem Wege und ist aus der nachstehenden schematischen Skizze,

Fig. 1.

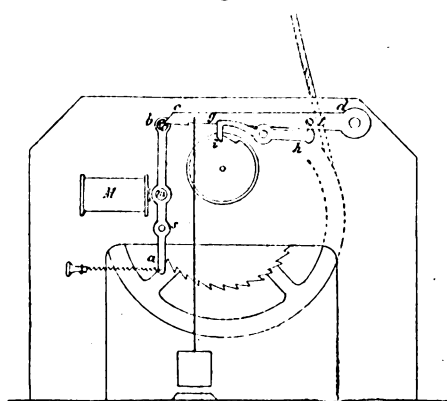


Fig. 1, ersichtlich, bei welcher im Interesse der Deutlichkeit die verschiedenen Radübersetzungen weggelassen sind. Lässt man nämlich den Elektromagneten M von einem elektrischen Strom umkreisen; so wird der mit dem Anker m verbundene und um s drehbare, verticale Hebel ab angezogen; die Abfallstange cd verliert damit ihre Auflage, fällt herab und drückt hiebei mittelst des vorspringenden Stiftes t auf den Hebel gh, dessen hakenförmig gestaltetes Ende g dadurch aus der Nute i gehoben wird. Ein zweiter an der Rückseite befindlicher Hebel, auf den die Abfallstange ebenfalls wirkt, hebt gleichzeitig die Sperrkegel-Arretirung auf, so dass sich Trommel und Regulator unverzüglich in Bewegung setzen können. Selbstver-

ständig lässt sich der Apparat auch ohne Zuhilfenahme des Elektromagneten durch Anwendung eines leisen Druckes auf den Verticalhebel a b in Function bringen.

Fig. 2.

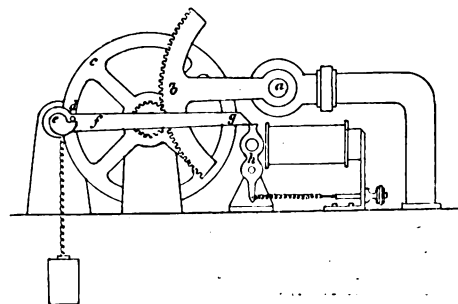


Fig. 3.

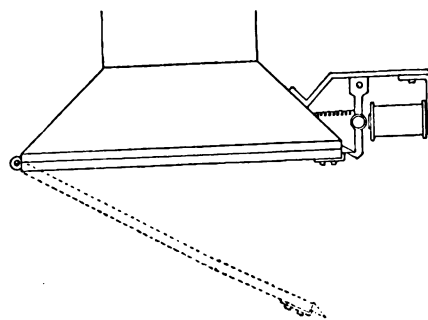


Fig. 4.

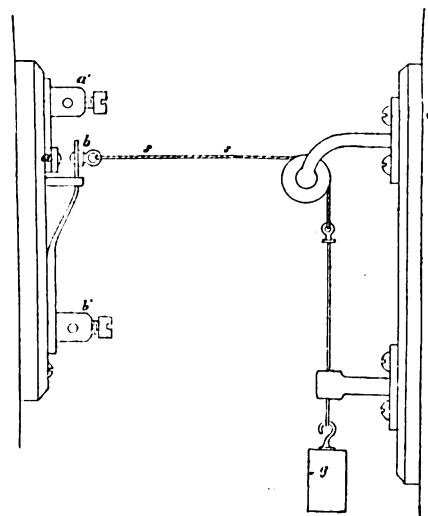
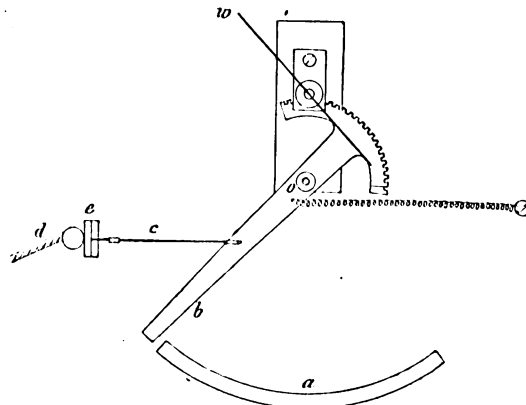


Fig. 5.



Der elektromechanische Hauptwasserwechsel dient dazu, aus dem am Plafond und an den Wänden angebrachten Röhrennetze, das mit der Wasser-

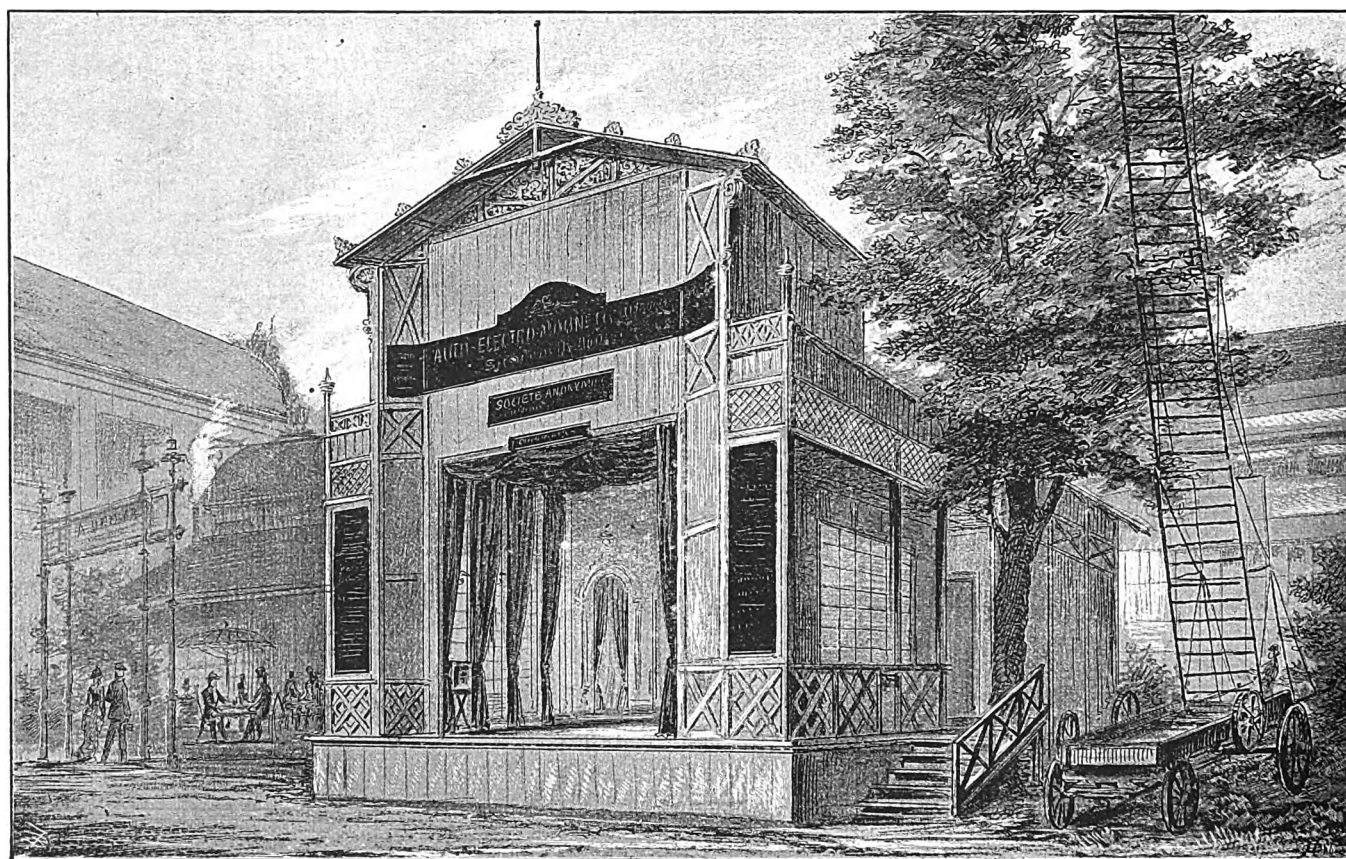
leitung oder einem Reservoir in Verbindung steht, das Wasser in einem beliebigen Momente austreten zu lassen. Zu diesem Zwecke ist der Hahn a der Wasserleitung (Fig. 2, S. 263) mit dem Radsegmente b verbunden, welches in den Trieb des Kettenrades c eingreift. Letzteres ist in seiner Bewegung dadurch gehemmt, dass der Stift d auf dem nasenartigen Vorsprunge der Schnecke e aufliegt, die mit dem Abfallhebel f ein Stück bildet. Treten nun die Elektromagnete in Wirksamkeit, so wird dem Abfallhebel, dessen Ende g auf dem Ankerhebel h ruht, diese Unterlage entzogen und damit die Arretierung aufgehoben.

Der Noththürenverschluss wird dadurch in einfacher Weise bewerkstelligt, dass das haken-

förmig gestaltete Ende eines Ankerhebels in einen an der Thüre angebrachten Bügel eingreift und diese so am Aufgehen hindert. Ziehen die Elektromagnete ihre Ankerhebel an, so öffnen sich alle Thüren, die in diesen Stromkreis eingeschaltet sind, mittelst Federn von selbst; überdies kann jede derselben auch ohne Zuhilfenahme der Elektrizität durch Druck mit der Hand geöffnet werden.

Ebenso einfach functionirt der Ventilationsverschluss; seine Einrichtung ist unmittelbar aus vorstehender Zeichnung (Fig. 3, Seite 263) ersichtlich.

Den nun zu beschreibenden Apparaten: Dem Abbrenncontacte mit Spanngewicht und dem Schleifcontacte für Stupinenverbindung im Vereine mit dem elektromechanischen Contactlaufwerke fällt



Haviland-Theater (Kat.-Nr. 529).

die Aufgabe zu, die sämtlichen Sicherheitsvorrichtungen automatisch auszulösen und in Thätigkeit zu setzen für den Fall, dass der Ausbruch des Brandes nicht rechtzeitig bemerkt oder aus anderen Gründen die Handhabung des Tastapparates unterlassen wird. Der erstgenannte der beiden Apparate, der Abbrenncontact mit Spanngewicht (Fig. 4, S. 263), besteht aus dem Platinamboss a, der durch die Klemme a¹ mit einer Batterie und aus der Feder b, welche durch die Klemme b¹ entweder direct mit den verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen und Telegraphen oder mit dem Contactlaufwerke in Verbindung steht. Die Feder b wird an der Berührung mit dem Amboss a durch die Schnur s gehindert, welche vom Gewicht g gespannt ist. Wird diese Schnur nun vom Feuer ergriffen, so

brennt dieselbe ab und es tritt dann unverzüglich Stromschluss ein.

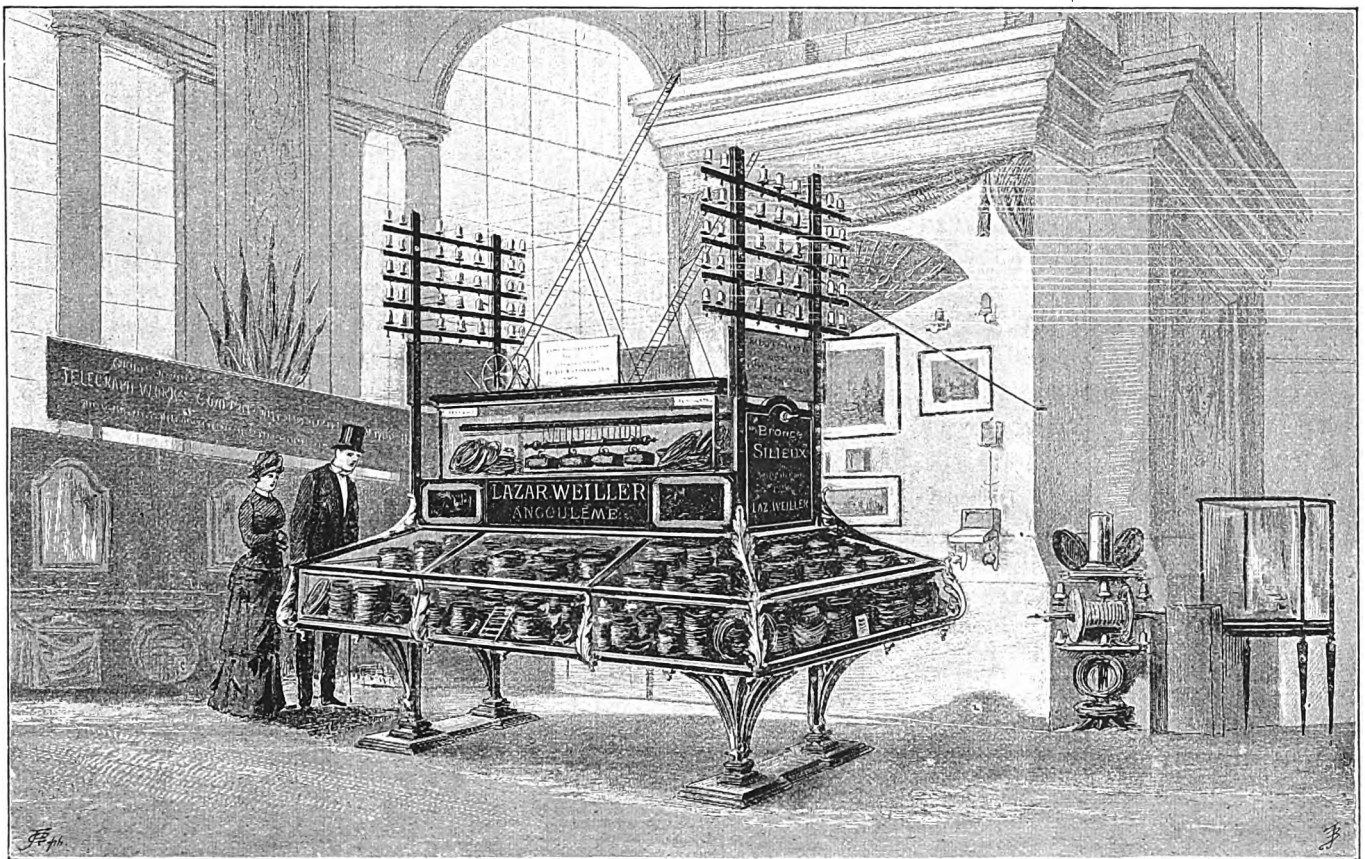
In jenen Fällen, wo die localen Verhältnisse das Anbringen dieser Vorrichtung nicht wünschenswerth erscheinen lassen, weil die Schnüre leicht dem zufälligen Zerreißen ausgesetzt sind und daher der Apparat zur Unzeit in Betrieb kommen könnte, empfiehlt sich der Schleifcontact für Stupinenverbindung (Fig. 5), bestehend aus dem bogenförmigen Stege a und der um o drehbaren Feder b. Ersterer steht in leitender Verbindung mit einer Batterie, letztere mit dem elektromechanischen Contactlaufwerke. Im Zustande der Bereitschaft wird die Feder b durch das Stäbchen c in der seitlichen Lage, wie sie Figur zeigt, festgehalten und an der Berührung mit dem Stege a gehindert; in dem

Momente aber, in dem das Feuer der Stupine d die mit einem explosiven Präparate gefüllte Kapsel e erreicht und den Deckel derselben hinausschlägt, ist die Feder frei und wird von der Spirale f schleifend über den Contactsteg a geführt, wodurch während der Dauer dieser Bewegung der Stromschluss hergestellt ist. Das kürzere Ende der Contactfeder trägt ein Zahnradsegment, welches in den Trieb eines Windfanges w eingreift, der für die gleichmässige Bewegung sorgt.

Das elektromechanische Contactlaufwerk hat eine Einrichtung ähnlich der des Courtinenapparates (siehe Fig. 1) und ist dazu bestimmt, den Contact für die verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen selbstthätig und in rascher Aufeinanderfolge

herzustellen. Zu diesem Zwecke ist an der Trommel in spiralförmiger Anordnung eine Reihe von Contactstiften angebracht, welche beim Abläufen des Werkes der Reihe nach über correspondirende, von einander isolirte Contactfedern schleifen, wodurch jedesmal der zugehörige Sicherheitsapparat in Action gesetzt wird.

Die Auslösung dieses Contactlaufwerkes erfolgt von der Brandstelle aus durch einfache elektrische Impulsion. Die Spirale des Elektromagneten ist nämlich in einen Stromkreis eingeschaltet, der in dem vorstehend erörterten Abbrenn- oder Schleifcontactapparate eine Unterbrechungsstelle hat, die sofort beseitigt wird, sobald das Feuer die Spannschnur oder die Stupine ergriffen hat. In diesem



Exposition von Lazare Weiller (Kat.-Nr. 109).

Momente wird der Elektromagnet wirksam und hebt durch Vermittlung des Abfallhebels die Arretirung des Laufwerkes auf.

Auch dieser Apparat kann ohne Elektrizität durch Anwendung eines mässigen Druckes auf den Ankerhebel zur Function veranlasst werden.

Ferner ist ebenso wie bei dem Eingangs beschriebenen Contacthebel die Einrichtung derart getroffen, dass nach Ablauf des Werkes die die Alarmsignale für Feuerwehr und Polizei besorgende Leitung geschlossenen Contact behält.

Ueberblicken wir nochmals die Gesammtheit der vorgeführten Sicherheitsapparate, so finden wir, dass in keinem derselben der Elektrizität eine eigentliche grössere Arbeitsleistung zugemuthet ist; überall giebt sie nur den Anstoss zur Bewegung, während

diese selbst durch die ihren Dienst nie versagende Schwerkraft bewirkt wird.

Damit entfällt auch die Nothwendigkeit der Anwendung von starken Strömen, sowie der zu deren Erzeugung und Umsetzung in Arbeit erforderlichen Maschinen mit ihrem kostspieligen Betriebe.

Aber selbst wenn durch einen unglücklichen Zufall uns im Augenblicke der Gefahr die Elektrizität im Stiche lassen sollte, sei es, dass die Leitung unterbrochen ist oder eine andere Störung vorliegt, sind damit die einzelnen Sicherheitsapparate nicht ausser Thätigkeit gesetzt, indem jeder derselben, wie schon erwähnt, auch ohne elektrischen Impuls durch einen leichten Fingerdruck in Action gebracht werden kann.

So sehen wir uns also durch den menschlichen Erfindungsgeist in den Besitz werthvoller Mittel gesetzt, um wohlgerüstet den Kampf mit der verheerenden Gewalt des Feuers entweder siegreich zu bestehen oder diesen gefährlichen Gegner wenigstens so lange hinzuhalten, bis wir uns selbst und unser Hab und Gut in Sicherheit gebracht haben.

Dr. Schönach.

Doppeltelegraphie auf einer Leitung und in derselben Richtung.

(Kat.-Nr. 161.)

Das geflügelte Wort der heutigen Telegraphie sind die Duplex-, Multiplex- und Automatsysteme. Zwei Dinge sind es, die man vom praktischen Standpunkte aus vor Augen haben muss, die möglichst grösste Ausnützung der Leitungen und Ersparniss an Arbeitskräften. Ist auch der Bau einer Telegraphenleitung kostspielig und steht auch zu erwarten, dass sich diese Kostspieligkeit mit der Einführung unterirdischer Leitungen noch mehr steigern wird, so ist doch andererseits zu bedenken, dass sich Leitungen capitalisiren, was bei den Arbeitskräften nicht der Fall ist. Statt dass aber die Constructeure neuer Apparate ihr Hauptaugenmerk auf diesen letzten Punkt werfen würden, finden wir, dass es immer wieder nur die Leitungen sind, die dieselben vor Augen haben, und dass mit wenigen Ausnahmen an eine Ersparniss auf der anderen Seite nicht gedacht wird. Doch wollen wir den Erfindern recht gerne Dank zollen für die Vortheile, die uns ihre Systeme bisher schon bieten, und nebenbei noch erwähnen, dass der österreichischen Regierung das Verdienst gebührt, das erste Gegensprechsystem wie das erste Doppelsprechsystem Dank der Bemühungen eines *Dr. Gintl* und *Dr. Stark* im Wiener Centralamte eingerichtet zu haben.

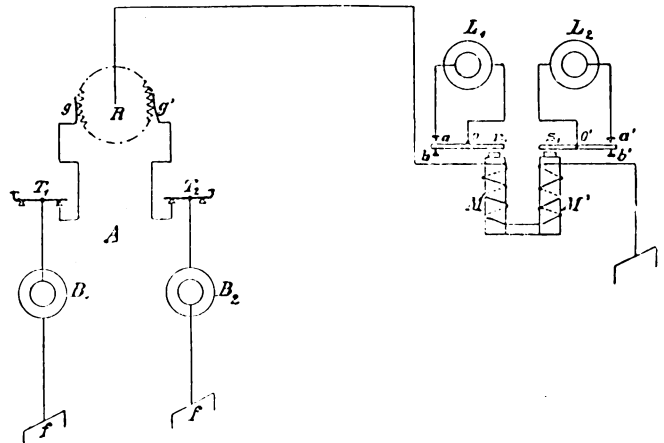
In der französischen Abtheilung befindet sich ein Apparatsystem (Kat.-Nr. 161), das wegen der originellen und von den bisherigen diesbezüglichen Versuchen abweichenden Art und Weise, wie der Erfinder *Sieur* die Aufgabe der Doppelcorrespondenz auf einer Leitung und in derselben Richtung lösen will, näher betrachtet zu werden verdient.

Die nachstehende Zeichnung giebt eine einfache Skizze der Einschaltung, welche eine solche Correspondenz ermöglicht.

In der gebenden Station A befindet sich bei R ein Zahnrad aus Metall; dasselbe wird durch ein Uhrwerk in fortwährender Rotation erhalten. G und G₁ sind zwei federnde Contacte, die mit den Zähnen *abwechselnd* in Berührung stehen, T und B sind Tasten und Linienbatterien, die bei f mit verschiedenen Polen an Erde liegen. Die Leitung ist in der gebenden Station an die Achse des metallischen Zahnrades gelegt, in der nehmenden Station A₁ hingegen an die Erde.

In der Empfangsstation sind M M₁ zwei Elektromagnete, n₁ und s₁ Nord- und Südpol zweier leicht

construirter constanter Magnete a₁ n₁ und a₁ s₁, L₁ und L₂ zwei Localbatterien, in deren Stromkreis man sich je einen *Morse*-Apparat eingeschaltet zu denken hat. a a₁ sind die Arbeits- und b b₁ die Ruhecontacte der um o o' drehbar zu denkenden constanten Magnete a n₁ und a₁ s₁, die übrigens auch eine andere Stellung einnehmen könnten. Es wird noch bemerkt, dass die Elektromagnetwindungen so gerichtet sind, dass an den beiden nach aufwärts gerichteten Enden derselben *stets gleichnamige Pole* entstehen.



Betrachten wir zuerst die Ruhelage. B₁ und B₂ senden während der Rotation des Rades R abwechselnd positive und negative Ströme in die Leitung und es entstehen infolge dessen an den beiden Enden des Elektromagneten der Empfangsstation abwechselnd Süd- und Nordpole in so rascher Folge, dass die Magnetisierungen s₁ und n₁ zwischen den Arbeits- und Ruhecontacten (jedoch ohne dieselben zu berühren) in fortwährender Vibration sind. L₁ und L₂ sind somit offen, und es findet keine Zeichengebung statt.

Wird Taste T₁ gedrückt, so ist die Batterie B₁ unterbrochen und sendet keinen Strom mehr in die Leitung. Dagegen geht der negative Strom von B₂ aus in bisheriger Weise in die Leitung und durch die Elektromagnetwindungen zur Erde. Nun entstehen an den beiden Enden des Elektromagneten zwei Südpole, welche bei der raschen Aufeinanderfolge der nunmehr gleichgerichteten Ströme constant sind. n₁ wird infolge dessen bleibend angezogen und der Contact bei a geschlossen. Die Localbatterie L₁ tritt in Thätigkeit und der in ihrem Stromkreis eingeschaltete *Morse*-Apparat giebt die Zeichen des linken Tasters wieder. s₁ hingegen wird von dem gleichnamigen Pole s abgestossen und bewegt sich nach dem Ruhecontacte b₁, die Localbatterie L₂ kommt somit nicht in Thätigkeit. Drücken wir die Taste T₂, so wird die Linienbatterie B₂ unterbrochen und es gehen nur positive Ströme in die Leitung. Die Enden der beiden Elektromagnete werden infolge der raschen Aufeinanderfolge dieser gleichgerichteten Ströme nordmagnetisch und es wird diesmal s₁ angezogen, der Arbeitscontact bei a₁ geschlossen und die Localbatterie L₂ mit dem zweiten *Morse*-Apparat in Thätigkeit gesetzt, während n₁ von dem gleichnamigen Pole des Elektromagneten

abgestossen wird, wobei sich der rückwärtige Theil des Magnetankers an den Ruhecontact legt.

Werden beide Tasten zugleich gedrückt, so circulirt kein Strom in der Leitung und nachdem sich den constanten Magnetpolen n_1 und s_1 gegenüber weiche Eisenkerne befinden, so werden sich n_1 und s_1 nach abwärts bewegen, wodurch sich die rückwärtigen Theile der Magnetanker an die Arbeitscontacte anlegen und beide Localbatterien mit den eingeschalteten *Morse*-Apparaten gleichzeitig in Thätigkeit treten.

Ob das System praktisch verwendbar ist, das müssten Versuche auf Telegraphenlinien zeigen. Dass man bei Einschaltung des Elektromagneten in den für gewöhnlich stromlosen Zweig der *Wheatstone'schen* Brücke aus diesem Systeme selbst einen Quadruplex herstellen könnte, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. *O. Pilcz.*

Etwas über galvanische Elemente.

Von

Prof. Dr. Al. Handl.

Der allgemein bekannte Ausdruck für das *Ohm'sche* Gesetz ist

$$S = \frac{e}{\frac{w}{x} + \frac{L}{y}} \quad \dots \dots \dots 1)$$

wenn S die Stromstärke in Ampère, e die elektromotorische Kraft eines einzelnen Elements in Volt, w den Widerstand eines einzelnen Elements, L den gesammten äusseren Widerstand in Ohm, ferner x die Zahl der neben einander zu je einem grossplattigen Elemente verbundenen, y die Zahl der hintereinander eingeschalteten (je x -fachen) Elemente bedeuten. Die Gesamtzahl der verwendeten Elemente ist daher $= xy$, und wenn q das Gewicht eines derselben ist, so ist das Gewicht der ganzen Batterie

$$Q = qxy \quad \dots \dots \dots 2)$$

Es wird nun überall in den elementaren Lehrbüchern nachgewiesen, dass bei gegebener Gesamtzahl der Elemente die Stromstärke den grösstmöglichen Werth erlangt, wenn

$$\frac{w}{x} = \frac{L}{y} \quad \dots \dots \dots 3)$$

d. h. wenn der innere Widerstand der ganzen Batterie dem äusseren Widerstande der Leitung gleich ist. In dieser Form ist aber die Aufgabe eine ziemlich unpraktische, denn es dürfte nur selten vorkommen, dass Jemand sich vornimmt, mit einer ihm zur Verfügung stehenden Batterie in einem gegebenen Apparate (wodurch der Werth von L bestimmt wird), die grösstmögliche Stromstärke zu erreichen; vielmehr wird die Frage in den meisten Fällen vernünftigen Vorgehens so gestellt sein: Was für eine Batterie muss zur Anwendung kommen, um bei gegebenem L die Stromstärke S zu erreichen (bei welcher der anzuwendende Apparat am besten functionirt)?

Dabei ist zunächst zu bemerken, dass die Natur der anzuwendenden Elemente, also ihre elektromotorische Kraft (e) in der Regel durch äussere Verhältnisse bestimmt ist. Ob man z. B. Bunsen-Elemente mit Salpetersäure, mit Chromsäure, Daniell, Leclanché, oder etwa Accumulatoren u. s. w. verwenden soll, ist selten der blossen Willkür des Arbeitenden überlassen, sondern meist durch die Natur der Arbeit oder die Bedingungen, unter welchen sie ausgeführt werden soll, unabänderlich vorgeschrieben. Wenn man die Wahl frei hat, wird man gewiss der grössten elektromotorischen Kraft den Vorzug geben.

Ist man auf den Gebrauch bereits gegebener Elemente angewiesen, so kann x der Natur der Sache nach nur eine ganze Zahl sein, sowie y , und die Gleichung 3) kann im Allgemeinen nur näherungsweise erfüllt werden. Soll man aber die für einen besonderen Zweck günstigste Grösse der Elemente berechnen, so kann man w als den Widerstand eines Elements bei der Fläche $= 1$, und x als die wirksame Fläche der Batterieplatten betrachten. Der Werth von x bedeutet also auf jeden Fall die wirksame Fläche eines Elementes der Batterie; entweder sie ist ein ganzes Vielfaches der unveränderlichen Plattengrösse der gegebenen Elemente, oder eine willkürliche Zahl von Flächeneinheiten.

Aus der Gleichung 1) findet man nun für y , alle anderen Grössen als gegeben vorausgesetzt,

$$y = \frac{LS}{e} \frac{1}{\left(1 - \frac{Sw}{ex}\right)} \quad \dots \dots \dots 4)$$

Ein einzelnes Element giebt bei kurzem Schluss die Stromstärke $s = \frac{e}{w}$, dieselbe ist für die Wirksamkeit des Elementes ebenso charakteristisch wie e und w , und durch Beobachtung sehr leicht zu bestimmen. Setzen wir nun noch

$$\frac{Sw}{e} = \frac{S}{s} = \sigma \quad \dots \dots \dots 5)$$

so wird aus Gleichung 4)

$$y = \frac{LS}{e} \frac{1}{\left(1 - \frac{\sigma}{x}\right)} \quad \dots \dots \dots 6)$$

und aus Gleichung 2)

$$Q = q \frac{LS}{e} \frac{x}{\left(1 - \frac{\sigma}{x}\right)} \quad \dots \dots \dots 7)$$

Man ersieht aus den Gleichungen 6) und 7), dass x auf jeden Fall grösser als σ sein muss, da x und Q nur positiv sein können; setzen wir

$$x = v\sigma, \quad v > 1 \quad \dots \dots \dots 8)$$

so wird

$$y = \frac{LS}{e} \frac{v}{v-1} \quad \dots \dots \dots 9)$$

und

$$Q = q \frac{LS}{e} \frac{S}{s} \frac{v^2}{v-1} = q \frac{L}{w} \left(\frac{S}{s}\right)^2 \frac{v^2}{v-1} \quad \dots \dots \dots 10)$$

Das Gewicht der Batterie nimmt den möglichst kleinen Werth

$$Q' = q \frac{L}{w} \left(\frac{S}{s} \right)^2 \dots \dots \dots 11)$$

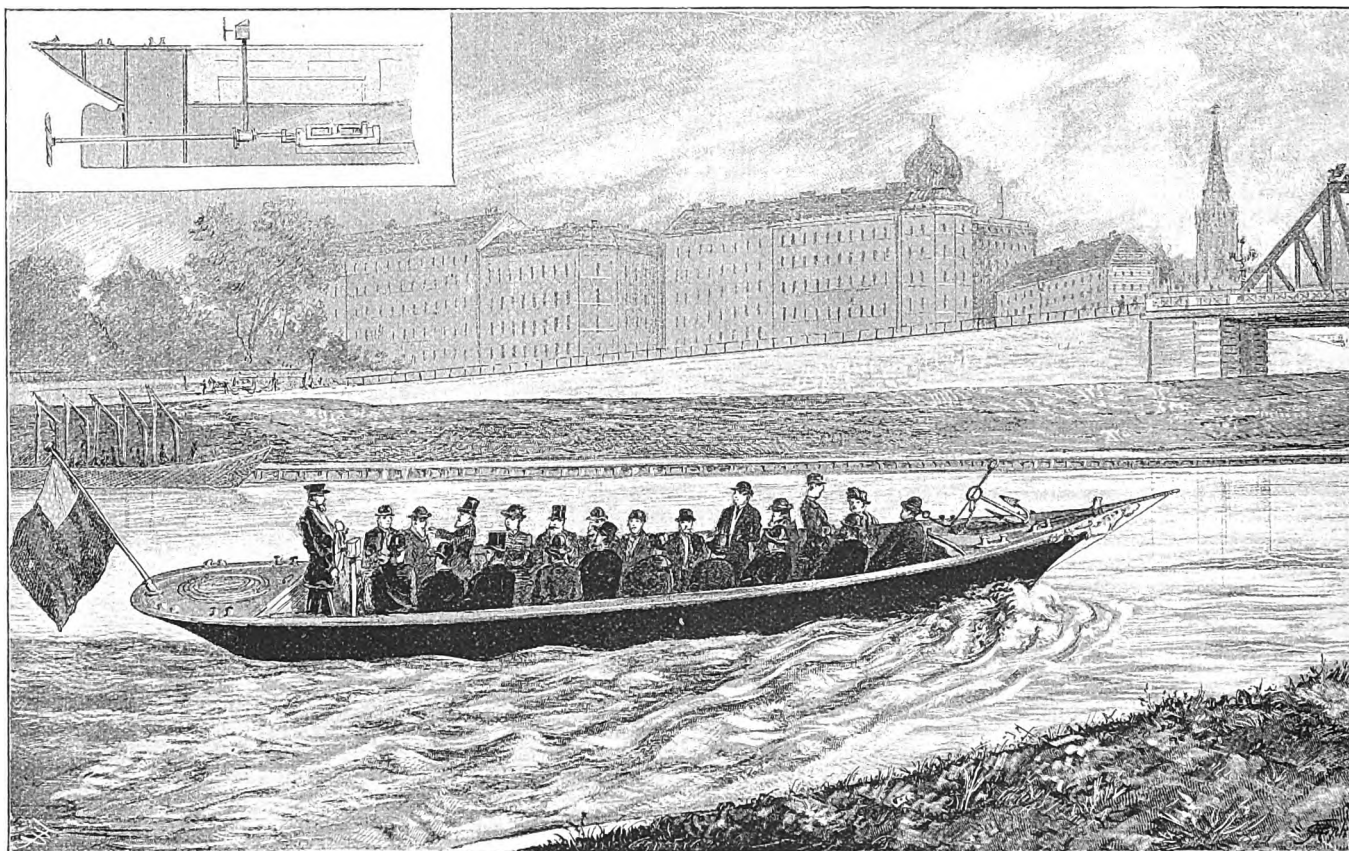
an, wenn $v = 2$ wird, was in Verbindung mit 9) auf die Bedingung 3) zurückführt.

Aus dem Bisherigen folgt: Wenn bei gegebenem äusseren Widerstande eine gegebene Stromstärke S erreicht werden soll, muss die wirksame Fläche der Elemente jedenfalls grösser sein als der Grenzwert $x_0 = \frac{S}{s}$; soll das Gesamtgewicht der Batterie mög-

lichst klein werden, so muss $x' = \frac{2S}{s}$ sein. Die notwendige oder zweckmässigste Grösse der Elemente

hängt nur von der Stromstärke, nicht von dem Leitungswiderstande ab.

Es handelt sich aber weiters um den *Materialverbrauch* in der Batterie, und zwar in zweierlei Rücksichten: Die absolute Menge des (in der Zeit = 1) verbrauchten Materiales (M) bedingt den *Kostenaufwand*, die relative Menge des verbrauchten Materiales im Verhältnisse zur vorhandenen Gesamtmenge (Q) bedingt die mehr oder minder rasche *Abnützung*, also die Dauerhaftigkeit und anhaltende Wirkung der Batterie. Bekanntlich ist der Materialverbrauch der gesamten Wärmeentwicklung im Stromkreise proportional, was unter Umständen auch bei der Wahl und Beurtheilung der Batterie zu berücksichtigen ist.



Das elektrische Boot (Kat.-Nr. 544).

Der Materialverbrauch ist

$$M = C y S \dots \dots \dots 12)$$

Um die Constante C zu bestimmen, beobachte man den Materialverbrauch bei kurzem Schlusse eines Elementes, er sei $m = C 1 s$, somit ist

$$C = \frac{m}{s},$$

und

$$M = m y \frac{S}{s} = m \frac{L}{w} \left(\frac{S}{s} \right)^2 \frac{v}{v-1} \dots \dots \dots 13)$$

wenn man für y seinen Werth aus 9) einsetzt.

Man sieht daraus, dass der absolute Materialverbrauch mit wachsender Fläche der Batterie abnimmt und sich der Grenze

$$m \frac{L}{w} \left(\frac{S}{s} \right)^2$$

nähert, ohne sie jemals erreichen zu können. Beim kleinsten Gewichte, $v = 2$, wird

$$M' = 2 m \frac{L}{w} \left(\frac{S}{s} \right)^2.$$

Der relative Materialverbrauch, die Abnützung der Batterie ist gegeben durch

$$\frac{M}{Q} = \frac{m}{q} \cdot \frac{1}{v},$$

er nimmt also mit wachsender Fläche ab.

Es ist also überall dort, wo es auf ein grösseres Gewicht der Batterie nicht ankommt, mit Rücksicht auf die Erhaltungskosten und die Dauerhaftigkeit derselben vorthellhaft, sich möglichst grossplattiger Elemente zu bedienen.

Es geht ferner aus den vorstehenden Formeln hervor, dass in Bezug sowohl auf das Gewicht, als

den Materialverbrauch der Batterie die Vergrößerung des Leitungswiderstandes eine kleinere Steigerung von Q und M zur Folge hat, als eine Vergrößerung der Stromstärke; wenn es also, wie z. B. bei elektromagnetischen Wirkungen, möglich ist, mit schwächeren Strömen bei grösseren Widerständen den gleichen Effect zu erzielen, wird das letztere in jeder Beziehung vortheilhafter sein.

Zum Schlusse sei noch eine Aufforderung an alle diejenigen gerichtet, die es angeht: In den Mittheilungen über die Eigenschaften galvanischer Elemente mögen nicht nur die elektromotorischen Kräfte, sondern auch die wirksame Oberfläche, der innere Widerstand (w) oder die Stromstärke bei kurzem Schlusse (s) angegeben werden, da nur die Kenntniss aller dieser Grössen ein Urtheil über die Verwendbarkeit der Elemente für einen bestimmten Zweck gestattet. Man wird sich freilich darauf berufen, dass jene Werthe schwankend seien, und nicht „exact“ angegeben werden können; aber gerade darum ist es umso wichtiger, die Grenzen anzugeben, innerhalb welcher sie schwanken, und allenfalls auch auf Mittel zu deren Verengung zu sinnen. Für den Fachmann sind diese Angaben sehr leicht zu beschaffen, aber nicht jeder Leser hat Zeit und Mittel, erst solche Beobachtungen durchzuführen; auch sind nicht Jedem, der sich für diese Dinge interessirt, die Beobachtungsobjecte zur Hand.

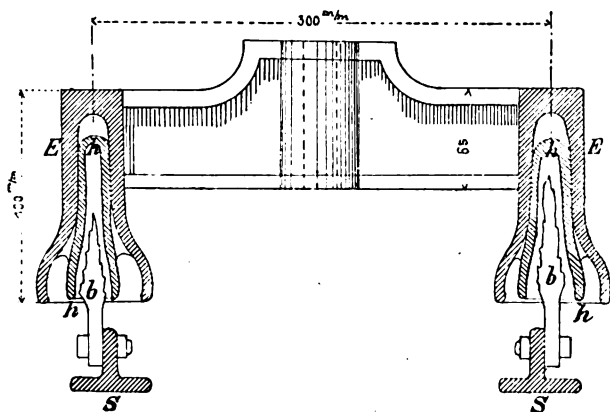
Unter Einem mögen die Mechaniker, welche elektrische Schulapparate anfertigen, gebeten sein: erstens die Stromleitungen nicht unter den Fussplatten sorgfältigst zu verbergen, sondern deutlich und übersichtlich angeordnet anzubringen; zweitens die Widerstände derselben und die zu ihrer besten Wirksamkeit erforderlichen Stromstärken anzugeben; das Erstere liegt im Interesse der Schüler, das Letztere in dem der vielbeschäftigten Lehrer.

Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollerngrube bei Beuthen, O.-S.

(Ergänzung des Berichtes in Nr. 8.)

Zur Vervollständigung der in Nr. 8 gegebenen Beschreibung bringen wir heute noch einige Details. Fig. 1 zeigt theils in der

Fig. 1.



Ansicht, theils im Querschnitt die alle 4 m befestigten, gusseisernen, verzinkten Träger, welche in der in Fig. 5 angedeuteten Weise in dem First des Querschlages angebracht wurden. Die 5 cm breiten

\perp -Schienen sind an den Enden verzinkt, mit Laschen verschraubt und die ganze Verbindung ist dann, mit Hilfe zweier besonders construirter Spirituslampen, mit Zinn verlöthet worden, so dass der Gesamtwiderstand der beiden Kabel und beider Schienen bis 800 m vom Füllort entfernt, nur 0.77 S. E. beträgt. — Die Primärdynamo, Modell D o mit gemischter Schaltung, ist vierfach parallel geschaltet, so dass selbst beim Anfahren mit voller Last am Stromabgeber fast gar keine Funken entstehen. — Der eiserne Träger E, Fig. 1, ist an beiden Enden glockenförmig ausgebildet. In den Höhlungen sind die Hartgummihülsen h und in diesen die Bolzen b mit Schwefel vergossen, von welchen die \perp -Schienen S durch Bolzenschrauben getragen werden. Um den Temperaturveränderungen, mithin der Bewegung der Schienen Rechnung zu tragen, hat jede Schiene zwischen den Trägern eine circa 5 cm starke Biegung nach unten, die Schienenenden sind unverrückbar befestigt.

Fig. 2.

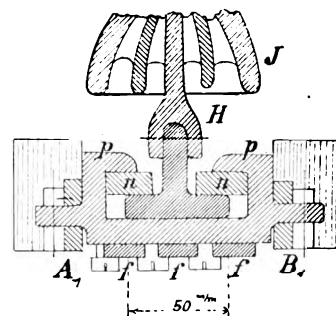


Fig. 3.

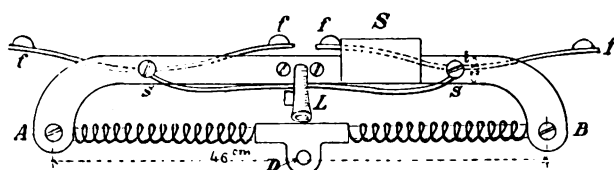
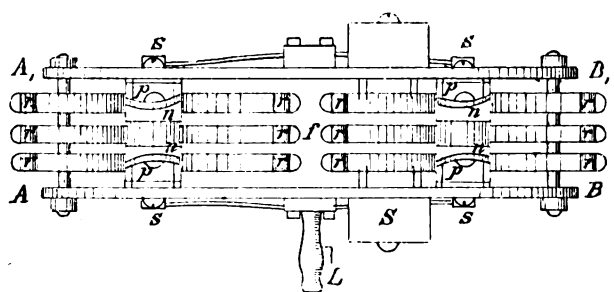
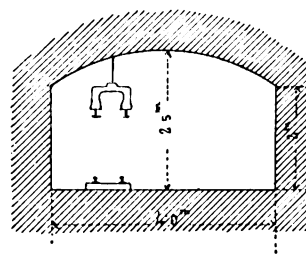


Fig. 4.



Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen die Contactschlitten: Fig. 3 in der Seitenansicht, Fig. 4 in Ansicht von oben, Fig. 2 im Querschnitt. Die gleichen Buchstaben in diesen drei Figuren entsprechen den gleichen Theilen. — Zwischen zwei eisernen Bügeln A B , respective A_1 B_1 sind zwei bronzene Klammern p p befestigt, welche die \perp -Schiene umfassen. Oben sind noch besondere stählerne Platten n als Schleifcontacte eingesetzt, welche nach Abnützung leicht ausgewechselt werden können.

Fig. 5.



Um den metallischen Contact noch sicherer und inniger zu erhalten, drücken 6 stählerne Blattfedern f von unten gegen die Schienen. Die Enden dieser Federn sind mit kleinen halbrunden

Stahlstücken armirt. — Um auch zwischen den links und rechts im Schlitten liegenden Contacten p und den 3 zu jedem gehörigen Federn f noch sichere Verbindung zu haben, sind dünne Kupferdrahtseile s s zwischen den drehbaren Wellen des Contactes p angebracht, so dass die 1 Schiene von dem Schlitten an 18 Punkten zugleich berührt wird. Die Folge davon ist, dass man selbst im Gefälle bei schneller Fahrt fast gar keine Funken an dem Schlitten sieht. Die zur Locomotive führenden Kupferdrahtseile mit Stahlilitze werden in dem Stutzen L befestigt. Die Vorrichtung zum Mitnehmen des Schlittens ist in Fig. 3 ersichtlich. In der Mitte ist zwischen A und B ein runder Eisenstab angebracht, auf dem ein Metallklotz mit einer Oese gleitet, in welchem die Darmseile D festgeknüpft ist. Zur Verminderung von Stößen hat der runde Stab beiderseits starke Spiralfedern, von denen die nach der Fahrrihtung hin befindliche erst gespannt wird, ehe der Schlitten in Bewegung kommt. S sind kleine Behälter mit Dehten, um von Zeit zu Zeit die Contacte und Schienen mit Petroleum zu schmieren und dadurch Schmutz und Rost zu beseitigen. — Messungen, welche Verfasser nach zweimonatlichem Betriebe an der Locomotive sowohl als auch an den Leitungen ausführte, ergaben eine fortdauernd gute Isolation aller Theile, als auch gegen früher gleichen Leitungswiderstand der zum Aus- und Einschalten der Locomotive auf derselben angebrachten Drahtwiderstände; auch wurde ein geringer Uebergangswiderstand zwischen dem Schlitten und den Leitungsschienen constatirt.

Alle Einrichtungen der Bahn functioniren zur vollen Zufriedenheit, so dass man zum Frühjahr schon den elektrischen Betrieb für das zweite Geleise in Aussicht genommen hat; auch soll alsdann die Strecke mit circa 40 Glühlampen beleuchtet werden. Oberschlesien dürfte dann die vollkommenste elektrische Grubenbahn des Continents haben. — Fünf kleinere Locomotiven nach dem Modell der Zuckerodaer Grubenbahn bei Dresden werden gegenwärtig in Berlin für die Stassfurter Werke hergestellt. — Weiteres folgt.

J. Zacharias.

Die elektrische Beleuchtung der Plätze.

Der Unfall, welcher in der Nacht des 2. Septembers die beiden 25 m hohen, eisernen, das Südportal unserer Ausstellung erleuchtenden Lichtträger traf, hat in technischen Kreisen die lebhafte Frage wach gerufen, ob uns nicht günstigere Methoden zu Gebote stehen, um weite Terrains in angenehmer Weise zu erhellen. Wenn es nicht darauf ankommt, solchen zu beleuchtenden Objecten mit einem gewissen Geschmack und technischen Raffinement zu begegnen, wie z. B. bei Kriegsoperationen, Leuchthürmen oder umfangreichen Bauausführungen, so ist hier der parabolische Spiegelreflector ganz geeignet und genügend. Haben wir aber einen belebten Strassenplatz vor uns, an dem vielleicht an einer oder mehreren Seiten Verkaufsläden, Strassenplakate und Annoncentafeln stossen, so sind in dieser Richtung die Ansprüche an die elektrische Lichtquelle bedeutend höher, als in den ersten Fällen. Die Art und Weise, wie solch' frequente Plätze bisher in unseren Weltstädten elektrisch erleuchtet wurden, dürfte aus Folgendem erhellen: Die Place du Carroussel zwischen dem Louvre und den Tuilerien in Paris ist erleuchtet durch das System *Morse* (horizontal regulirbare Kohlenstäbe). Die Lichtträger sind gusseiserne oder schmiedeeiserne Säulen von 12 bis 15 m Höhe, welche 1 oder 2 Flammen tragen. Obwohl die Beleuchtung dort allabendlich eine ziemlich gute zu nennen ist, so konnte man doch den völlig geschmacklos in veralteten barocken Formen ausgebildeten eisernen Candelabern keinen Beifall zollen. Mit etwas grösserem Glück war man in London bei der Beleuchtung des City-Centrums vorgegangen. Dort an dem Vereinigungspunkt der Queen-Victoria Street mit Cheapside und Lombard-Street — ein Strassen- und Platzpunkt, den man gewiss mit Recht als den belebtesten der Welt bezeichnen darf — waren mehrere mächtige Eisengitterträger von circa 20 m Höhe für *Siemens*-Lichter aufgestellt. Doch bald hatte man sich auch hier überzeugt, dass man nicht die oberen Luftschichten, sondern ja nur den Erdboden erleuchten will. Man liess die Flammen immer tiefer bis zwei Drittel der ganzen Trägerhöhe herab und hatte so den Weg gefunden, welcher zeigte, dass wir zur Platzbeleuchtung unserer Städte keineswegs jener hohen kostspieligen Eisenbauten bedürfen, wie solche

leider noch da oder dort bei entsprechenden Gelegenheiten auftauchen und das grösse Publikum durch ihre Himmel anstrebende Höhe bestücken. Die technische Commission der Wiener Ausstellung hat nun zwar die früheren etwas zu schwach construirten ersten Gitterträger durch einigermaßen solidere ersetzt, aber es ist gar nicht zu bezweifeln, dass man einen weit höheren eleganten Wirkungsgrad mit den elektrischen Lichtern erzielt hätte, wenn man sich ganz von der Methode der „Semaphoren-Beleuchtung“ losgesagt hätte.

Die Lösung des Problems einer derartigen Beleuchtung belebter Plätze ohne Ausführung extremer Lichtträger, und zwar mit erhöhter Lichtintensität, ist folgende:

Die Kohlen-Regulirvorrichtungen, respective Mechanismen, sind erstens in der Weise zu wählen, dass sie die Lichtstrahlen nicht nach unten, sondern nach „oben“ werfen. Demnach dürfen diese Lichtapparate nicht ihren Stand hoch oben in der Luft, sondern unten auf dem Niveau des Erdbodens haben, und sind, um sie gegen unbefugte Beschädigung durch das Publikum zu schützen, in hohle Annoncensäulen eingeschlossen. Diese Säulen tragen oberhalb in mässiger Entfernung vom Erdboden ein mit weissen Porzellanplatten innen ausgelegtes plattes Dach, welches vermöge seiner Detailconstruction die von unten kommenden elektrischen Lichtstrahlen in weiter Distanz über die Trottoirs, Fahrdämme und Plätze wirft und in dieser Zerstreuung das Licht in sehr angenehmer Nuance völlig ohne scharfe Schlagschatten entwickelt. Die Annoncensäulen bestehen in ihrem Haupttheil aus durchscheinendem matten Glase, auf welches die Ankündigungen dunkel oder farbig aufgetragen sind, mithin bei elektrischer Beleuchtung ihren Zweck der Publikation bedeutend vorthellhafter verfolgen, als alle bisherigen Anschlagsmethoden. Die vorliegende Anordnung bietet auch den gewiss sehr schätzenswerthen Vortheil, dass man, um die Regulir-Mechanismen, bei etwa eingetretener Betriebsstörung schnell wieder in Ordnung bringen zu können, nicht erst in schwindelnde Höhe zu steigen hat, sondern sehr bequem diese Arbeit unten auf dem Trottoir im Innern der Säule besorgen kann. Eine derart arrangirte elektrische Platzbeleuchtung kann man mit geringen Kosten im modernsten architektonischen Stil als gefällige Zierde der Strasse aufführen, und dieselbe wird den Unbilden von Wind und Wetter nicht mehr zum Opfer fallen.

E. Hinkes.

Notizen.

Besuch der Ausstellung.

	Nord-Portal	Süd-Portal	Zusammen
Seit Eröffnung bis 24. October	379975	364933	744908
Donnerstag, 25. Oct. { Tags . . .	1551	606	2157
{ Abends . . .	5562	4307	9869
Freitag, 26. Oct. . . { Tags . . .	1216	412	1628
{ Abends . . .	5629	4401	10030
Samstag, 27. Oct. . . { Tags . . .	1429	606	2035
{ Abends . . .	6474	5426	11900
Sonntag, 28. Oct. . . { Tags . . .	2831	1401	4232
{ Abends . . .	8720	10006	18726
Montag, 29. Oct. . . { Tags . . .	1712	705	2417
{ Abends . . .	7693	7215	14908
Dienstag, 30. Oct. . . { Tags . . .	1335	409	1744
{ Abends . . .	5939	4627	10566
Mittwoch, 31. Oct. . { Tags . . .	1003	423	1426
{ Abends . . .	4621	3556	8177
Zusammen bis 31. Oct.	435.690	409.033	844.723

Unsere Vermuthung hat sich bestätigt. Die Ausstellung wurde bis inclusive 4. November verlängert. Eigentlich wäre es ganz praktisch gewesen, wenn von der Ausstellungs-Commission beschlossen worden wäre, die Ausstellung so lange geöffnet zu halten, bis eine Million Besucher, zu der am 27. October noch 200.000 fehlten, das Lichtmeer durchwogt hätten. In den vier eingeräumten Plus-Tagen kann dies nicht erreicht werden; Sonntag, den 28. October war wieder eine Riesen-Frequenz (nahezu an die 23.000) doch war die Passage in

vielen Theilen der Rotunde eigentlich schon — keine. Man schob und wurde geschoben, und man musste zu aussergewöhnlichen Mitteln greifen, um Unglück zu verhüten; so war z. B. bei den Ateliers von *Ducommun* die eine Seite als *Zugang* zu den Telephonzellen, die andere Längsseite als *Abgang* von denselben bestimmt worden, wodurch Viele, welche gerade von der „anderen“ Seite den Zugang nehmen wollten, gezwungen wurden, anderseits ihr Glück zu versuchen. — Oh, wie fürchtete man diesen October, den schlimmen Gesellen, so mächtig und unheildrohend in seiner Ungewissheit. „Wer wird im October in die Ausstellung kommen?“ war die stereotype Phrase, wenn über des Ausstellungsbesuches Glück und Zukunft debattirt wurde. Und siehe da, in viel grösserer Zahl als je zuvor strömte das Publikum in die weiten Räume der Rotunde, die oft zu eng wurden für die Gekommenen! Der Witz, das prächtige Wetter sei vom Himmel contractlich bestellt, erfährt durch diesen gnädig keine Widerlegung. Milde, sommerlich schön blickt die Sonne auf die Terrasse vor der Rotunde, auf diese selbst und die noch immer angenehmes Grün aufweisenden Partien des Praters. Und geht sie unter, da erheben sich zahlreiche Nebenhühler des Urlichtes, die vorgeben, vom selben göttlichen Stoff zu sein, schaffen einen „Zwischentag“, die finstere Nacht während ihres Wirkens verschleichend, und erhalten in ihrem Kreise stets vollpulsirendes Leben.

Hohe Besuche. Am 24. October wiederholte Se. Majestät der *Kaiser* seinen Besuch der Elektrischen Abendausstellung und verweilte nahezu zwei Stunden in derselben. — Samstag, den 27. October, statteten die Mitglieder der *Akademie der Wissenschaften*, mit ihrem Präsidenten *Alfred R. v. Arneth* an der Spitze, der Ausstellung einen corporativen Besuch ab. Zufällig erschien bald darauf *Kronprinz Rudolph*, welcher seine besondere Freude ausdrückte, die Vertreter der Wissenschaft in Oesterreich und die gerade in Wien anwesenden Gelehrten: Geheimrath *Helmholtz* aus Berlin, *Sir William Thomson* und *Sir William Siemens*, vereint in der Rotunde gefunden zu haben. — Montag erschienen die Mitglieder der österreichischen und ungarischen Delegation in corpore in der Rotunde.

Die Abschieds-Bankette folgen jetzt unmittelbar aufeinander. *Donnerstag* gaben ein solches die englischen Delegirten; *Sonntag* das Directorium der Ausstellung dem Präsidium und den Delegirten der fremden Regierungen, sowie den Functionären des Directions-Comités; *Dienstag* waren die Delegirten der amerikanischen, belgischen, französischen, italienischen, portugiesischen, russischen, spanischen und türkischen Regierung die Gastgeber.

Die elektrische Eisenbahn befördert noch immer dieselbe grosse Anzahl von Passagieren wie zu Beginn; man sieht, es ist nicht bloss Neugierde, gewährt es doch wohl Jedermann ein besonderes Vergnügen, so „ohne Pferde, ohne Dampf“ dahinzusausen, und noch dazu, wie viele biedere Passagiere behaupten, schneller als der Eilzug. Nun, so weit haben wir es wohl noch nicht gebracht.

Es fuhren mit der elektrischen Bahn:

Vom 28. August bis 23. October	218940 Personen
am 24. October	3758 „
„ 25. „	4180 „
„ 26. „	3874 „
„ 27. „	4124 „
„ 28. „	6420 „
„ 29. „	4881 „
„ 30. „	4291 „

In Summe bis 30. October . . . 250468 Personen.

Das elektrische Boot (Kat.-Nr. 544). Zu den vielen selt-samen Dingen im Ausstellungspalaste gehört auch drüben im Donau-canale das elektrische Boot. Es konnte nur eine beschränkte Anzahl geladener Gäste mitfahren und so dürfte dieses schmucke Fahrzeug, dessen Abbildung wir Seite 268 bringen, wohl etwas weniger bekannt sein.

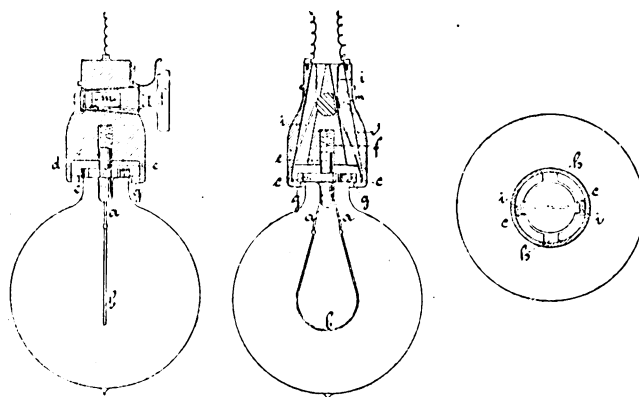
Exposition von Lazare Weiller (Kat.-Nr. 109). Bereits während der Pariser Ausstellung hatte der Ingenieur *Lazare Weiller* durch die Fabrikation der Phosphor-Bronce ein überaus dauerhaftes und festes Material für kürzere Telephonleitungen geschaffen, während für weitere Leitungen eine neuerdings erfundene *Silicium-Bronce* immer mehr Anwendung findet. Der Vertreter dieser Erfindung für

Frankreich, *H. Vivarez*, schrieb eine kleine, sehr interessante Brochure, der wir folgende Tabelle entnehmen.

Bezeichnung der 1 Millim. dicken Drähte	Zerreissungs- widerstand pr. Quadratm.	Widerstand pr. Kilom. in Ohm	Relative Leitungs- fähigkeit
Reines Kupfer	28 Kg.	20.57	100
Sil.-Bronce für Telegraphen	45 „	21.42	96
Sil.-Bronce für Telephone	76 „	64	34
Phos.-Bronce für Telephone	72 „	78	26
Schwed. galvanisches Eisen	36 „	135.2	16
Bessemer Stahl	40 „	156	13

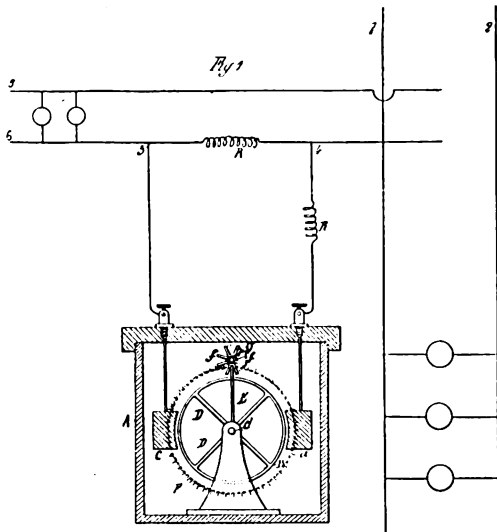
Diese Leichtigkeit und Festigkeit gestatten weite Spannungen und werden Unglücksfälle infolge von Zerreissungen weniger gefährlich machen. Ueberdies widersteht Bronce den Einflüssen der Witterung viel besser als Eisen und selbst nach sehr langem Gebrauche ist der Metallwerth immer noch ein sehr hoher. Unter Anderen scheint uns vor Allem das wohlwollendste Zeugnis von dem bekannten Elektriker *Prace* für die neue Erfindung zu sprechen. Wir bringen Seite 265 ein Bild der diesbezüglichen Exposition auf unserer Ausstellung, wie denn auch sehr viele Leutungen in der Rotunde mittelst dieses Materiales gemacht wurden.

Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlichtlampen mit der Leitung von J. L. Huber in Hamburg. Die Vorrichtung bezweckt nicht nur ein möglichst rasches und bequemes Einsetzen der einzelnen Lampen in ihre Halter und Wiederentfernen derselben, sondern sie ermöglicht es auch, jede einzelne Lampe in oder ausser Thätigkeit zu setzen, ohne die übrigen Lampen dadurch zu beeinflussen. Dieser eben gekennzeichnete Zweck ist ja schon mehrfach und in verschiedener Weise angestrebt worden, so u. A. von *Edison*, aber die Einfachheit, namentlich der Ein- und Ausschaltungs-vorrichtung einzelner Lampen zeichnet die *Huber'sche* Construction vortheilhaft aus. Die den Kohlenbügel b tragenden Drähte a a sind nicht wie sonst unten, sondern seitlich aus den Vorsprüngen c des Fusses der Glasglocke herausgeführt und enden daselbst



entweder in einen Knopf, eine Schleife oder eine Fläche, welche einen sicheren Contact ermöglicht. Die Glocke selbst wird von unten in ihren Halter so eingeführt, dass die Vorsprünge c in die Aussparungen h des Halters eintreten und sich dann beim Drehen der Lampe um 90 Grad auf den Rand g aufliegen. Hierbei kommen Enden der Drähte a mit je einer Feder ii' in Contact, wodurch die Verbindung des Kohlenbügels b mit den Zuleitungsdrähten bewerkstelligt wird. Ein durch Feder f nach unten auf den Boden des Lampenfusses gedrückter Stöpsel e hält die Lampe in ihrer Lage fest. In dieser Weise würde die Lampe sofort nach ihrer Einfügung in den Halter anfangen zu glühen, wenn nicht die eine Contactfeder i' aus zwei getrennten Theilen bestände, welche erst wieder durch das auf einem Hahn l sitzende Metallplättchen m in leitende Verbindung gebracht werden müssen. Je nachdem dieser Hahn l so gedreht wird, dass diese leitende Verbindung der beiden Federtheile i' durch das Plättchen m hergestellt ist, oder letztere durch den übrigen Hahnkörper aus isolirendem Material von einander isolirt sind, tritt die Lampe in Function oder nicht. In ersterer Stellung wird der Hahn l durch eine einschnappende Feder fixirt.

Registrierendes Voltmeter von Th. A. Edison in Menlo-Park. Dieser Messapparat beruht, wie schon einige früher von Edison construirte, auf Benützung der Eigenschaft des elektrischen Stromes, in einer elektrolytischen Zelle an der einen Elektrode Metall niederzuschlagen und an der anderen solches wegzunehmen, und da die Menge dieser Ablagerung und Ablösung von Metall in einem ganz bestimmten Verhältniss zu der Menge des sie hervorruhenden Stromes steht, so lässt sich von ersterer auf letztere ein directer Schluss ziehen, der mit Hilfe eines geeigneten Registrirwerkes in irgend welchen entsprechenden Werttheinheiten angeben



lässt. Bei dem hier vorliegenden Apparat erfolgt die Metall-Ablagerung, beziehungsweise Ablösung, auf einem zwischen Anode a und Kathode c auf isolirender Achse d drehbar angeordnetem hohlen Cylinder B, welcher mit breiten plattenförmigen Speichen D versehen ist. Die Elektroden a und c, sowie der Cylinder B und die Speichen D bestehen aus gut amalgamirtem Zink und der Strom wird seinen Weg von a nach c durch B und D nehmen, da die im Gefäss A befindliche Zinkvitriollösung ihm mehr Widerstand bietet. Auf diese Weise findet nun aber bei a eine Ablagerung von metallischem Zink auf dem Cylinder B und dessen Speichen D statt, während bei c Metall abgelöst wird. Die hierbei entstehende verschiedene Belastung des Cylinders an diesen beiden Stellen verursacht eine Drehung desselben, die durch einen auf der Achse d sitzenden Arm oder Zeiger E auf ein mit Zeiger g versehenes Stromrad übertragen wird. Dieser Zeiger g zeigt an seinem Zifferblatt die vollen und der Zeiger E an dem Zifferblatt F die theilweisen Umdrehungen des Cylinders B an. Der Apparat ist in einen Zweigstromkreis 3, 4 des vom Hauptstrom 1, 2 abzweigenden Stromkreises 5, 6 eingeschaltet, und zwar enthält die Leitung 6 einen Widerstand R, welcher das Durchgehen eines ganz bestimmten proportionalen Stromtheils durch den Apparat sichert. Anstatt den Zeiger direct auf das Registrirwerk wirken zu lassen, kann man ihn auch bei jeder vollen Umdrehung des Cylinders den Stromkreis eines Elektromagneten schliessen lassen, welcher seinerseits ein Registrirwerk in Thätigkeit setzt.

Regulator für elektrische Ströme von S. Z. de Ferranti und A. Thompson in London. Dieser Regulator wirkt in der Weise auf die Stromstärke, dass ein von dem erzeugten Strom in dem einen oder anderen Sinne in Bewegung gesetzter Mechanismus entweder auf die regulirenden Theile des Stromerzeugers treibenden Motors einwirkt, oder aber mit Hilfe von Schaltvorrichtungen mehr oder weniger Widerstand in den Verbrauchsstromkreis ein- oder ausschaltet oder schliesslich auch Theile der erregenden Windungen des Stromerzeugers aus- oder einschaltet. Auf einer Welle C sitzen lose zwei Räder A und B, welche durch ein von dem Motor oder der Dynamomaschine dauernd getriebenes Rad D in einander entgegengesetzter Richtung umgedreht werden. Diese beiden Räder A und B können das eine oder das andere zeitweilig durch eine Frictionskuppelungs-Muffe E mit der Welle C gekuppelt

werden, je nachdem diese Kuppelungs-Muffe durch ihren Hebel F nach links oder rechts auf der Welle C verschoben wird. Der Hebel F steht unter der Einwirkung zweier einander entgegengesetzter Kräfte, und zwar in der einen Richtung der Kraft der in

Fig. 1.

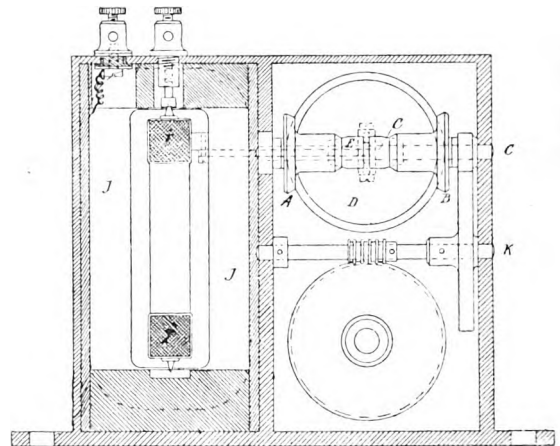
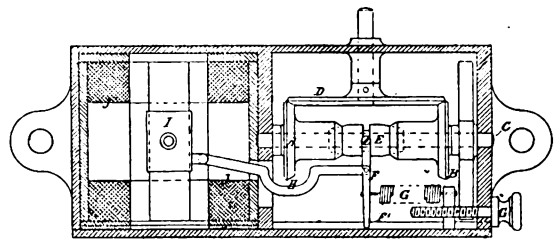


Fig. 2.



ihrer Spannung durch Schraube G¹ regulirbaren Feder G und in der anderen der Kraft des zu regulirenden Stromes, welche dieser beim Durchgang durch zwei feste Drahtspulen JJ auf eine um ihre verticale Achse drehbare Spule I ausübt. Diese Spule I steht durch eine Lenkstange H mit dem Kuppelungshebel F in Verbindung. Sobald der Strom zu stark wird, dreht sich die Spule I und verschiebt dabei die Kuppelung E nach rechts, so dass Rad B mit der Welle C fest verbunden wird und seine ihm durch Rad D mitgetheilte Bewegung dieser Welle mittheilt, die nun ihrerseits unter Vermittelung eines Rädergetriebes K in einer der angedeuteten Weisen regulirend auf den Strom einwirkt. Wird der Strom zu schwach, so kommt die Feder G zur Wirkung, dreht den Hebel F und mithin auch die Spule I in entgegengesetzter Richtung und kuppelt nunmehr Rad A mit der Welle C, die von letzterem einen entgegengesetzten Drehimpuls bekommt als vorher.

Inhalt.

Die geschichtliche Entwicklung der Feldtelegraphen-Apparate. (Kat.-Nr. 287, 244, 308. Mit 7 Illustrationen.) Von F. H. Buchholtz.

Autoelektrische Sicherheits-Apparate gegen Feuersgefahr in Theatern. (Kat.-Nr. 529. Mit 5 Illustrationen.) Von Dr. Schönnach.

Doppeltelegraphie auf einer Leitung und in derselben Richtung. (Kat.-Nr. 161. Mit 1 Illustration.) Von O. Pilcz.

Etwas über galvanische Elemente. Von Prof. Dr. Al. Handl.

Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollerngrube bei Beuthen, O.-S. (Mit 5 Illustrationen.) Von J. Zacharias.

Die elektrische Beleuchtung der Plätze. Von E. Hinkelfuss.

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Hohe Besuche. — Die Abschied-Bankette. — Die elektrische Eisenbahn. — Das elektrische Boot (Kat.-Nr. 544). — Exposition von Lazare Weiller (Kat.-Nr. 109). — Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlampen mit der Leitung von J. L. Huber in Hamburg. (Mit 3 Illustrationen.) — Registrierendes Voltmeter von Th. A. Edison in Menlo-Park. (Mit 1 Illustration.) — Regulator für elektrische Ströme von S. Z. de Ferranti und A. Thompson in London. (Mit 2 Illustrationen.)

Illustrationen: Haviland-Theater. (Kat.-Nr. 529.) — Exposition von Lazare Weiller. (Kat.-Nr. 109). — Das elektrische Boot. (Kat.-Nr. 544).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die
ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 18.

Wien, den 11. November 1883.

Nr. 18.

Das Ende der Ausstellung.

Unsere Prophezeiung am Eröffnungstage der Ausstellung hat sich glänzend bewährt; das Sprichwort ist nicht zu Schanden geworden, dass es bei einer richtigen Hochzeit der Braut in den Kranz regnen müsse, wenn sie Glück haben soll auf ihren weiteren Wegen. Glück hat die Ausstellung gehabt, wider Hoffen und Erwarten, viel Glück, „mehr als die Hälfte“, wie ihr wackerer Präsident kürzlich in einem geistreich pointirten Toast die wohlverdienten Lobsprüche auf die tüchtigen Leistungen des Directoriums und der leitenden Persönlichkeiten erwidern bemerkte. Die anerkennenswerthe That dieser Männer war es, dass sie dem Glück die Hallen des Ausstellungspalastes geöffnet, dass sie ihm die Wege geebnet und waghalsig in die Speichen des Rades gegriffen, wenn es sich wendend abzulenken versuchte. Sie haben es verstanden das Glück an die Ausstellung zu fesseln bis zum letzten Tage, und eine Exposition durchzuführen, die sich im Augenblicke des endgiltigen Schlusses auf ihrem höchsten Culminationspunkte befunden hat. Die Ausstellung schloss wie ein Symposion weiser Sybariten in einem Zeitpunkte, in dem die Theilnehmer noch vollgenussfähig den schäumenden Becher zum Abschiedstrunk leeren. Jetzt sind ihre Herrlichkeiten vorüber; das Nebelhorn hat zum letzten Male den Kehraus geblasen, die Abschiedsbankette sind überwunden, die endlosen Trinksprüche, in denen derselbe Gedanke die Befriedigung über den glücklichen Erfolg der Ausstellung und die Lobpreisung ihrer Veranstalter mit und ohne Grazie stets wiederkehrt, sind tapfer überstanden; die Tagesblätter haben dem Unternehmen am letzten Ausstellungstage

den obligaten Nachruf gewidmet und unten in der Rotunde tritt wieder allgemach an Stelle der planmässigen Ordnung und Organisation das wirre Chaos, wie wir es in den ersten Augustwochen kennen gelernt.

Ueberall sind wieder die Arbeiter zur Stelle, um zu demontiren und zu demoliren; der Lattenboden, auf dem während der dritthalb Monate der Ausstellung die Hunderttausende der Besucher vergnüglich dahinschritten, berauscht von der Lichtfülle, die aus allen Ecken und Enden des colossalen Kuppelbaues und der weiten Hallen ihnen entgegenströmte, dieses durchsichtige und bescheidene Parquet des Ausstellungspalastes ist wieder aufgerissen und aus der nebligen Dämmerung gähnt der schwarze Untergrund, über welchen die Transmissionen, die Dampfrohreleitungen und die Drähtstränge im krausen Durcheinander ausgebreitet und ausgespannt liegen. In den vorige Woche noch so schmucken Interieurs wirbelt der endlose Staub, der sich in den letzten Monaten angesammelt, in dichten Wolken auf, so oft die Arbeiter ein Tapetenstück, eine Partie der Wandvertäfelung und des Plafondes loslösen. Man wird da versucht, nach einem rettenden Respirator zu rufen, um nicht zu ersticken. Die reichen Teppichdraperien, die kostspieligen Luxusstoffe wurden gleichzeitig mit der theueren Möbelausstattung entfernt und sofort präsentirte sich diese frühere Prachtpartie in einem nichts weniger als anmuthenden Ensemble, wie der Ballsaal am Vormittag nach dem luxuriösen Nachtfeste. Aus den Magazinen tauchen wieder die Hunderte und Tausende von Kisten und Kasten auf, in denen die ausgestellten Objecte sorgsam zur Heimfahrt verpackt werden sollen. Im Heizhause, in der Abtheilung der grossen

Maschinen hantiren die „Russigen“, wie ein alter Nürnberger Ausdruck alle Arbeiter im groben Metall nennt, mit Hammer, Zange und Schraubapparat, um wieder zu zerlegen, was sie vor einem Vierteljahr mühsam und kunstreich zusammengefügt.

Bei all' dieser an sich nicht geradezu anmuthenden Geschäftigkeit zeigt sich aber unter den vielen Hunderten der emsigen Männer durchweg eine freudige Stimmung. Die hohe Befriedigung über das glückliche Gelingen der Ausstellung macht sich nicht bloss bei den Ausstellern und den Veranstaltern der Ausstellung in sichtlicher Weise bemerkbar. Auch das Hilfspersonale scheint von derselben durchdrungen; inwieweit diese erhöhte Nervenspannung auf die nicht unerhebliche Gratification zu setzen ist, welche ihnen aus den Erträgnissen des letzten Ausstellungstages zugefallen, inwieweit private Aufmunterung ähnlicher Art die gehobene Stimmung noch mehr erhöht, inwieweit dieselbe nur dem Vergnügen entspringt, bald wieder zu Müttern heimkehren zu können, oder ob dieses Behagen auf philosophischer Ueberhebung beruht, die sich besser dünkt als jene anderen Herrenleut, die derzeit in bänglicher Erwartung des heissersehnten Sternschnuppenfalles die Herzseite ihres Rockaufschlages mit zärtlicher Hochachtung betrachten, — all' das wollen wir nicht kritisch analysiren. Wir constatiren nur eine Thatsache, die sich auffällig macht, und würden dieselbe gerne auf Rechnung eines idealen Beweggrundes bei den wackern Hilfskräften setzen, welche während der ganzen Ausstellungsdauer ohne einen Ruh- und Rasttag angespannt gewesen, und sich so musterhaft gehalten haben, mustergiltig in jeder Beziehung. Haben sie doch unter Anderm auch jeder versuchenden Lockung widerstanden, sich für Agitationen gewinnen zu lassen, die der Internationalen Elektrischen Ausstellung zwar ferne liegen, aber ihres gerade internationalen Charakters wegen als eine Bedrohung der gesellschaftlichen Ordnung angesehen werden müssen.

Für die Wiener Bevölkerung sind die Ausstellungsräume nunmehr verschlossen und die grosse Internationale Elektrische Exposition gehört in der raschlebigigen Grossstadt, in welcher jeder Tag neue Erscheinungen und neue Zerstreuungen bringt, bald wieder der Vergangenheit an. Und doch wird ihre Rückwirkung für Wien eine nachhaltige bleiben, wenn auch zunächst in einem anderen Sinne, als die Veranstalter der Ausstellung selbst erwartet haben mögen. Diese eben haben sich von der Anregung und Belehrung, welche die Ausstellung bieten sollte, und in der That auch im reichlichsten Maasse geboten hatte, neue grossartige Impulse für die Fortschritte der Elektrotechnik, für das Erforschen und Ergründen der wissenschaftlichen Geheimnisse der Elektrizität und der verwandten Gebiete der Naturkunde versprochen. Wir wollen durchaus nicht bestreiten, dass diese Erwartungen sich erfüllen, dass auf unsere gelehrten Kreise, auf

unsere Industriellen der Impuls mächtig und nachhaltig wirken wird, der von der Ausstellung ausgegangen. Danken wir demselben doch bereits die Gründung einer elektrotechnischen Gesellschaft, zu deren Mitgliedern die hervorragendsten Fachmänner unserer Stadt zählen, und die Veranstaltung zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen und Experimente, die, entsprechend fortgesetzt und zu Ende geführt, die besten Resultate ergeben müssen. Das Interesse an naturwissenschaftlichen Problemen wurde in Tausenden von Besuchern angeregt, die früher den physikalischen Disciplinen sich ferngehalten; die Popularisirung der Erkenntniss der Naturkräfte wurde auf das Mannigfachste gefördert und ein allgemeines Interesse an denselben wachgerufen. Das Publikum begann sich über Probleme Rechenschaft zu geben, die es bisher unbeachtet gelassen, und die Geschäftswelt wusste sich deutlichere Begriffe über die volkswirtschaftlich in's Gewicht fallende Frage der praktischen Verwerthung und materiellen Ausnützung der elektrischen Kraft zu bilden. Sie ist sich jetzt wenigstens halbwegs darüber klar geworden, was eine elektrische Eisenbahn sei, und was man bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik von einer solchen zu erwarten habe. Sie vermochte ihre Begriffe über das elektrische Licht und dessen praktische Anwendung sich klar zu legen. Sanguinische Erwartungen über die Verwendbarkeit desselben zum alltäglichen Gebrauch, über seine Verwendung an Stelle des handlichen und billigeren Gases wurden berichtigt. Gleichzeitig wurde aber auch in hundertfältigen Proben gezeigt, welchen Werth die elektrische Beleuchtung für zahlreiche specielle Zwecke bei richtiger Verwendung auch jetzt schon habe. Diese Erfahrung kommt nicht den Geschäftsleuten allein zu Gute, welche in „dieser Branche machen“ wollen; auch alle Jene, deren Beschäftigung eine besonders ausgiebige Beleuchtung wünschenswerth macht oder die ihre gewerblichen und künstlerischen Erzeugnisse mit der Berechnung für eine bestimmte Beleuchtungsmethode anfertigen müssen, haben in der Ausstellung die gewünschte praktische Belehrung gefunden, die sie anderweitig bei vereinzelter Experimenten vergeblich angestrebt. Wer fortan in Wien Bibliotheken und Kupferstichsammlungen, wer Galerien und Museen für den nächtlichen Besuch einrichten will und eine gewisse Mehrsumme bei der Installation und den laufenden Ausgaben für Erhellung seiner Säle nicht zu scheuen braucht, wird nach dem elektrischen Lichte greifen. Insbesondere aber wird Jedermann des elektrischen Lichtes sich bedienen, der einen grossen Schaeffect mit demselben erzielen will. In dieser Beziehung dürfte man schon im nächsten Fasching allerlei mehr oder weniger gelungene Ueberraschungen in den Ballsälen erleben, wenn nicht schon früher die Weihnachts-Bazare sich dieser derzeit so wirksamen Reclame für ihr Geschäft bemächtigen. Denn dass das Licht als solches in der Rotunde einen erkleck-

lichen Theil der Zuschauer angezogen, wie in einer lauen Sommernacht eine Gartenlampe die Falter, darüber kann sich Niemand täuschen, der sich auf dem Corso mitbewegt hat, welcher allabendlich in dem Ausstellungsraume sich entwickelte. Bestand ja doch für einen Theil der Besucher die Hauptanziehungskraft der Exposition, der sie nicht zu widerstehen vermochten, gerade in der Lichtfülle. Diese Lichtfülle an und für sich war es, durch die allein schon Hunderte und Tausende zum wiederholten Ausstellungsbesuch sich veranlasst fühlten. Schliesslich blieb denn doch auch für diese naiv Geniessenden etwas von der lehrhaften Wirkung hängen, welche mit der Ausstellung beabsichtigt worden.

Die bedeutsamste Nachwirkung der Ausstellung aber für die Stadt Wien, weit wichtiger noch als die Thatsache, dass ihre Bevölkerung sich etwas intensiver mit der Lehre von der Elektricität und Allem, was d'rum und d'ran hängt, vertraut zu machen anfangt, ist rein moralischer Natur. Das über alles Hoffen und Erwarten glückliche Gelingen hat in einem Zeitpunkte, in welchem der bei uns mit der Regelmässigkeit einer endemischen Epidemie periodisch wiederkehrende Pessimismus in der bedenklichsten Weise zu grassiren angefangen, die Luft von diesem Uebel gründlich gereinigt. Die Wiener, leichtblütig von Naturanlage und sanguinisch, verzagen ebenso rasch, wie sie sich wieder aufrichten lassen. Die Klagen vom Niedergange ihrer Stadt, welche den Sommer über in allen Tonarten ihnen vorgesungen wurden, die tendentiösen Schwarzfärbereien über den Verfall des Verkehrs und die Scheu der Fremden, unser theures Pflaster zu betreten, die missgünstig absprechenden Urtheile in der auswärtigen Presse, welche sofort diese „Wienerischen Selbstbekenntnisse“ aufgriffen und in ihrer Weise hämisch höhrend zurechtlegten, das Alles hatte eine Verstimmung erzeugt, welche für die Ausstellung das schlimmste Prognostikon zu bilden schien und die grösste Schwierigkeit wenigstens für deren materielles Gelingen. Es ist anders gekommen als die Schwarzseher vorhergesagt, und weit besser als auch die Optimisten erwartet hatten. Das „Wie“ und „Woso“ wird auch der tief sinnigste Forscher nicht zu ergründen vermögen. Waren doch die unfertigen Anfänge, die mangelhaften Communicationsmittel auch nach dem hinausgeschobenen Eröffnungstage noch der Quell berechtigter Klagen.

Das Glück „mehr als die Hälfte!“

Trotzdem kam gleich in der ersten Woche der Ausstellung ein frischer Zug in die Sache und nachdem einmal die Lichtfülle ihre magnetische Kraft ausübte, hatte man sich nur über Eines zu beklagen, über den allzu grossen Andrang. Diese aussergewöhnliche Theilnahme, welche die Wiener der Ausstellung entgegenbrachten, machte auch die Leute draussen in den Provinzen neugierig nach den elektrischen Wundern und es begannen jene massenhaften Wallfahrtszüge, welche einen Habitué

in der Rotunde irre machen und zur Wahnvorstellung veranlassen konnten, er befinde sich im Thurme von Babel, so polyglott und fremdartig erschien die Sprachweise der Besucher. Wo Tauben sind, fliegen Tauben zu; der Massenbesuch der Oesterreicher zog auch die Fremden aus weiter Ferne herbei und wochenlang war Wien mit solchen erfüllt, wie es während der grossen Weltausstellung kaum jemals gewesen. Man beziffert die Summen, welche durch diesen Fremdenzufluss in Wien in Umlauf gesetzt wurden, auf 10 Millionen, die den unterschiedlichen Geschäften unserer Stadt direct und indirect zu Gute kamen. Der Wind blähte wieder die Segel flott vorwärts und das alte Selbstvertrauen und alte Selbstgefühl kehrte zurück. Wollte heute Jemand von Neuem die Jeremiaden anstimmen, vom Verfall und Rückschritt unserer Metropole, die im Hochsommer noch auf der Tagesordnung standen, man würde ihm helllaut in's Gesicht lachen.

Wir stehen nicht an, diese Wirkung der Elektrischen Ausstellung als gleichwerthig zu taxiren neben den Anregungen, welche dieselbe für die Elektrotechnik im engeren Sinne und für die Wissenschaft, für die Ergründung der Geheimnisse der geheimnissvollen, das All' durchdringenden Naturkraft gebracht haben mag. Diese wohlthätige Wirkung ist umso wichtiger für die nächste Zukunft, als sie einem in seiner Art idealen Unternehmen zu danken ist; einem Unternehmen, bei dem zunächst nicht materielle Vortheile unmittelbar erzielt werden sollten, bei dem es zunächst und direct nicht auf Gewinn, nicht auf Ausbeutung abgesehen war. Als die Summen für den Reservefond gezeichnet worden, welcher die Ausstellung ermöglichte, waren die Subscribenten überzeugt, einem gemeinnützigen Unternehmen ein Opfer zu bringen. Dass sie ihre Gelder intact zurückerhalten konnten, diese gewagte Hypothese wurde nach allen bisherigen Erfahrungen als Chimäre belächelt. Wer dem Unternehmen Zeit und Arbeit widmete, wer die endlosen Verdriesslichkeiten auf sich nahm, die mit derartigen Geschäften stets verbunden sind, konnte auf keinen entsprechenden directen Entgelt rechnen. Noch mehr war es für die Aussteller fraglich, ob sie die Kosten hereinbringen werden. Alle, die um das Zustandekommen der Exposition sich bemühten, dienten — theilweise wenigstens — einem Ideale und dadurch erscheint auch der grossartige Erfolg geadelt, den die Ausstellung erzielt hat. Diejenigen unter unseren Mitbürgern, die so schwer für ideale Zwecke zu materiellen Opfern zu bestimmen sind, die nicht begreifen wollen, dass auch die Ausgaben für wissenschaftliche, für künstlerische Zwecke sich als eine productive Capitalsanlage erweisen können, haben eine heilsame Lehre erhalten. Möge dieselbe wohl beherzigt werden und fürderhin unvergessen bleiben, wenn es wiederum gilt, für ein ähnliches Unternehmen in Wien den Boden zu ebnen und die Grundlage zu schaffen.

Hedlinger.

18*

Telephon und Mikrophon auf der Elektrischen Ausstellung in Wien.

Von
Prof. A. Oberbeck.

(Kat.-Nrn. 5, 46, 82, 87, 104, 111, 113, 186, 215, 218, 234, 238, 239, 242 und 484.)

In den sechs Jahren, welche seit der ersten Construction eines praktisch brauchbaren Telephons verflossen sind, ist mit einer kaum vorauszusehenden Geschwindigkeit der kleine Apparat zu einem wichtigen Mittel des Verkehrs geworden. Um die Bedeutung desselben zu würdigen, soll hier zunächst eine kleine statistische Zusammenstellung*) der augenblicklich vorhandenen Telephonanlagen mit ihrer Theilnehmerzahl mitgetheilt werden, welche sich auf die Mitte des Jahres 1883 bezieht.

Nach derselben steht von allen Welttheilen Amerika obenan mit 126 Telephonnetzen und 47.185 Theilnehmern, während Europa zwar in 161 Städten Telephonverbindungen hat, auf welche aber im Ganzen nur 30.066 Theilnehmer kommen.

Auf die einzelnen Staaten Europas kommen die folgenden Zahlen:

Belgien	6	Städte mit	1941	Theilnehmern
Dänemark	1	"	"	516
Deutschland	21	"	"	3613
Frankreich	18	"	"	4437
Grossbritannien	75	"	"	7287
Italien	13	"	"	5507
Niederlande	4	"	"	1340
Norwegen	2	"	"	745
Oesterreich	3	"	"	870
Portugal	2	"	"	80
Russland	6	"	"	1351
Schweden	5	"	"	1554
Schweiz	2	"	"	825
Spanien	3	"	"	—

Hiernach ist es nicht zu verwundern, dass sich überall das Bedürfniss nach brauchbaren, möglichst empfindlichen Fernsprechern geltend machte. Mit grossem Eifer haben sich daher die Elektriker aller Länder auf das neu eröffnete Entdeckungsfeld geworfen und eine grosse Anzahl verschiedener Constructionen zu Tage gefördert.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, hier eine ausführliche Beschreibung aller dieser Constructionen zu geben. Wir verweisen in dieser Beziehung auf das Specialwerk von Th. Schwartze: „Telephon, Mikrophon und Radiophon“ (Wien, 1883. A. Hartleben's Verlag.)

In demselben sind beispielsweise nicht weniger als 14 verschiedene Formen des gewöhnlichen (magnetelektrischen) Telephons beschrieben. Nicht viel kleiner ist die Zahl der Mikrophon-Systeme.

Inzwischen hat ein grosser Theil dieser Apparate eine fortdauernde Prüfung in den Fernsprech-Einrichtungen der verschiedenen Länder erfahren. Die Folge davon ist, dass eine kleine Zahl

*) Vergl. La lumière électrique VIII, 519. Elektrot. Zeitschr. 1883; 270.

von Systemen, welche sich bewährt haben, in den praktischen Verkehr übergegangen ist, während der grössere Theil nur ein historisches Interesse für die Entwicklung der Fernsprech-Einrichtungen besitzt.

Es ist daher nur natürlich, dass die Wiener Ausstellung eine verhältnissmässig kleine Zahl wirklich neuer Constructionen zeigt, dagegen aber eine vortreffliche Uebersicht über die in den einzelnen Ländern adoptirten Einrichtungen und Systeme giebt.

Was zunächst Amerika, die Heimat des Telephons, betrifft, so hat dasselbe, im Gegensatz zu früheren Ausstellungen, überhaupt keine hier zu erwähnenden Apparate geliefert.

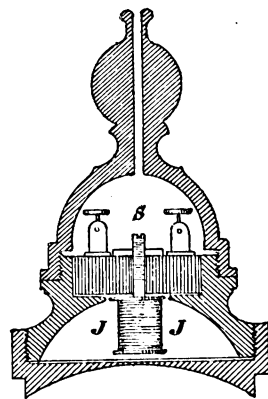
Offenbar sind dieselben dort schon derartig alltäglich geworden, dass man es nicht mehr für der Mühe Werth hält, sie besonders auszustellen.

Ähnliches ist von England zu melden. Von dort hat nur die „Crossley Telephone Comp.“ Telephonstationen ausgestellt, wobei wir daran erinnern wollen, dass das Crossley-Mikrophon unter der schallempfindlichen Platte vier Kohlenstäbchen trägt, die ein Parallelogramm bilden und in den Ecken lose an vier Kohlenklötzchen befestigt sind. (Kat.-Nr. 82.)

In Oesterreich-Ungarn scheint hauptsächlich das System Blake-Bell in Gebrauch zu sein. Derartige Apparate waren mehrfach, besonders von B. Egger (Kat.-Nr. 5) in Wien ausgestellt. — Aus der im Ganzen nur geringen Zahl telephonischer Apparate in der österreichischen Abtheilung kann man wohl schliessen, dass die Fernsprech-Einrichtungen hier noch keine grössere Verbreitung gefunden haben. Sicher wird auch nach dieser Richtung die diesjährige Ausstellung anregend wirken.

Ein von den gewöhnlichen Constructionen etwas abweichendes Telephon hat C. Kragl in Pressburg unter dem Namen „Eisentelephon“ geliefert (Kat.-Nr. 40). Fig. 1 giebt einen Durchschnitt desselben.

Fig. 1.



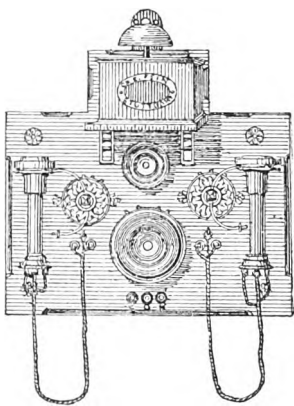
Bemerkenswerth ist dabei, dass der Kern der Inductionsspirale J aus weichem Eisen besteht, welches durch einen Stahlmagnet S im magnetischen Zustande erhalten wird. Derselbe befindet sich im Innern einer zweiten Rolle, welche der Erfinder als Multiplicationsspirale bezeichnet. Die Wirkung dieses Telephons kennen zu lernen, hatte Referent keine Gelegenheit.

Während in den meisten übrigen Ländern ein Mikrophon als Geber, ein Telephon als Empfänger benützt wird, so sind in *Deutschland* vielfach die bekannten, sehr kräftigen *Siemens'schen* Telephone für beide Zwecke im Gebrauch. Dieselben waren denn auch in zahlreichen Exemplaren, an einigen Stellen mit mächtigen Schalltrichtern versehen, ausgestellt. Daneben werden aber noch verschiedene andere, meist schon bekannte Systeme benützt. *J. Berliner* in Hannover hatte eines der vier Telephon-Auditorien zur Uebertragung von Instrumentalmusik aus einem etwa einen Kilometer entfernten Concertsaal eingerichtet, und damit die sehr erwünschte Gelegenheit gegeben, sein System akustisch zu erproben (Kat.-Nr. 239 und 484).

Referent hatte Gelegenheit, ein Hornsolo zu hören, bei welchem die Deutlichkeit und Reinheit des Tones sehr befriedigte. Was die Wiedergabe der Klangfarbe betrifft, so war auch diese in den tieferen Lagen genügend. Bei höheren Tönen konnte man nicht mehr genau beurtheilen, von welchem Instrument der gehörte Ton herrührte.

Von anderen deutschen Firmen sind zu erwähnen: *Schäfer u. Montanus* aus Frankfurt a. M., die *Böttcher'sche* Telephone (Kat.-Nr. 238) ausgestellt hatten, ferner *C. u. E. Fein* in Stuttgart mit Telephonen eigener Construction. Dieselben können entweder als Geber und Empfänger oder auch in Verbindung mit einem Mikrophon benützt werden. Wir geben in Fig. 2 eine Telephonanlage letzterer Art (Kat.-Nr. 234).

Fig. 2.



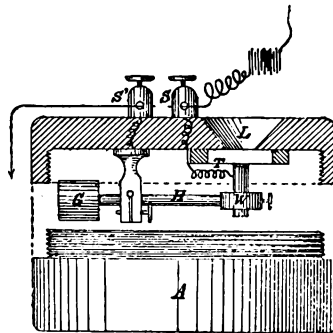
Wir erwähnen ferner aus der *schwedischen* Abtheilung noch *Ericson's* Fernsprech-Einrichtungen (Kat.-Nr. 242), welche sich durch hervorragend elegante Ausstattung auszeichnen.

Russland hat zwar im Ganzen nur eine kleine Zahl von Objecten ausgestellt; doch scheint in diesem Land das Gebiet der Telephonie mit einer gewissen Vorliebe cultivirt zu werden, so dass wir von dort Mehreres, sogar einiges Neue zu erwähnen haben. Zunächst das Telephon von *Goloubitzky*. Dasselbe ist dem *Ader'schen* Apparat ähnlich, bei welchem bekanntlich der Magnet die Form eines fast kreisförmigen Hufeisens hat, dessen beide Pole Inductionsspiralen tragen. *Goloubitzky* (Kat.-Nr. 218) hat noch einen zweiten Hufeisenmagnet von derselben Form hinzugefügt. Die beiden Ebenen der Hufeisen

bilden rechte Winkel. Unter der Eisenmembran liegen also vier Pole mit ihren Rollen. Dadurch muss die Wirkung nahezu verdoppelt werden.

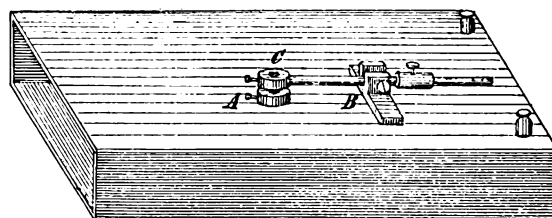
Unter dem Namen „Phonophor“ hat ferner *Wreden* ein Mikrophon ausgestellt (Kat.-Nr. 215), dessen Construction aus der Fig. 3 ersichtlich wird.

Fig. 3.



An der empfindlichen Platte T ist der eine Kohlencontact R befestigt, während der andere R' an dem Ende des beweglichen Hebels R H G sitzt. Durch Verschieben des Gegengewichtes G kann das Gleichgewicht und damit ein ganz loser Contact hergestellt werden. Durch Hinzufügen eines zweiten Gewichtes oder durch Verschieben von G auf dem Hebelarm kann die Empfindlichkeit beliebig verändert werden. Referent möchte hierbei bemerken, dass dieselbe Idee, den Contact durch ein verschiebbares Gewicht zu reguliren, schon von *Lüdtge* bei der allerersten Construction eines Mikrophons verwerthet worden ist. Da dieselbe wenig bekannt zu sein scheint, geben wir in der Fig. 4 eine Skizze derselben.

Fig. 4.



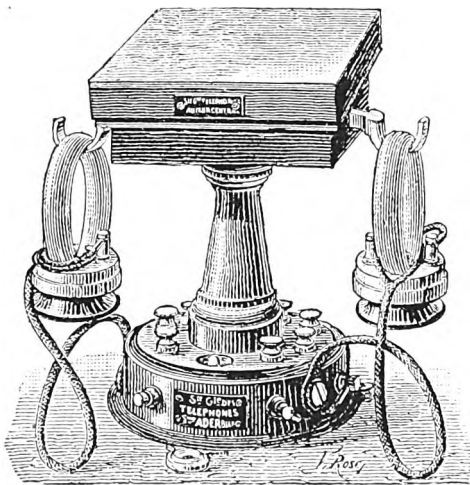
Auf einem hölzernen Resonanzkasten sitzt der Contact A und der Stützpunkt eines Hebels B, welcher den anderen Contact C trägt. Durch das verschiebbare Gewicht D wird auch hier der Druck der Contacte gegeneinander regulirt. Selbstverständlich ist jedenfalls das *Wreden'sche* Phonophor ein viel empfindlicheres Instrument; der Grundgedanke ist aber bei beiden Apparaten derselbe.

Italien war nur durch einige mikrotelephonische Stationen der „Società anonima generale italiana di telefoni“ vertreten, von welcher Mikrophone nach dem System *Pianta* benützt wurden, über dessen Construction Referent Näheres nicht ermitteln konnte.

Wie in fast allen Beziehungen, so war auch auf dem Gebiete der Telephonie die *französische* Abtheilung sehr reichhaltig. In Frankreich scheint fast ausschliesslich Mikrophon und Telephon *Ader*

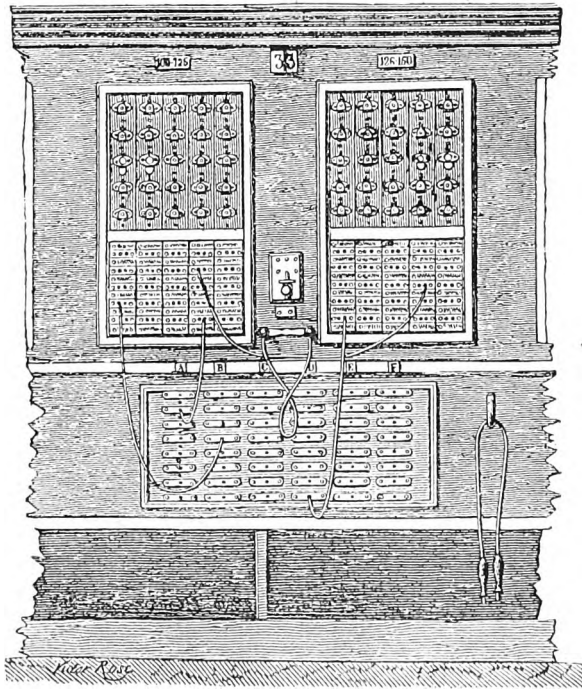
in Gebrauch zu sein. Beide Apparate haben sich längst vorzüglich bewährt. Da dieselben vielleicht in Oesterreich und Deutschland weniger allgemein bekannt sind, so mag die beistehende Figur 5 eine

Fig. 5.



Ader'sche Telephoneinrichtung verdeutlichen. Die Société générale des téléphones zu Paris hatte eine grosse Anzahl von Telephonen, Mikrophonen und von allen möglichen auf das Fernsprechen bezüglichen Einrichtungen ausgestellt (Kat. - Nr. 111). Von einer Centralstation für 50 Leitungen, wie sie bei dieser Gesellschaft im Gebrauch ist, giebt beistehende Fig. 6 eine Anschauung. Die Communi-

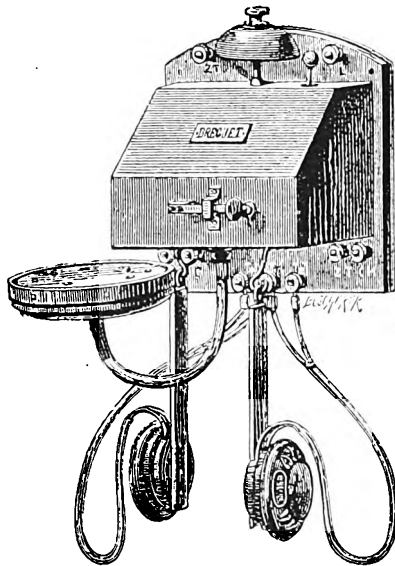
Fig. 6.



cation zwischen zwei Abonnenten wird hier durch zwei Stöpsel vermittelt, welche an einer Leitungsschnur sitzen. Noch eine ganze Anzahl anderer Pariser Firmen hatte Fernsprech-Apparate ausgestellt. Wir heben noch besonders hervor: *H. Branville et Cie.* (Kat.-Nr. 186), bei welchen ausser Ader'schen Telephonen auch die interessanten Constructionen von *d'Arsonval* und *Goloubitzky* zu finden waren. Die alt-

berühmte Firma *Breguet* hatte mehrere Telephon-systeme ausgestellt, darunter eines von einer der Firma eigenthümlichen Construction, von welcher wir in Fig. 7 eine Abbildung geben (Kat.-Nr. 113).

Fig. 7.



Die schallempfindliche Mikrophonplatte sitzt an einem langen, gebogenen Stiel. Die Kohlencontacte unter derselben sollen ähnlich wie bei dem Ader'schen Mikrophon angeordnet sein. Von eigenthümlicher, sehr bequem zu handhabender Form sind ferner die zu beiden Seiten herabhängenden Telephone. Bei dieser Firma fand Referent auch ein Mikrophon von *Salet*, bei welchem ein ganz neues Princip, die Stromschwankungen hervorzubringen, benützt wird: Die schallempfindliche Platte versetzt eine dünne Glaslamelle in Schwingungen, welche im Ruhezustand in eine entsprechende Oeffnung einer horizontalen Wand passt und dieselbe nahezu verschliesst. Das Gefäss, welches durch diese Wand in zwei Theile getheilt wird, ist mit leitender Flüssigkeit gef llt, durch welche ein galvanischer Strom geht. Die Bahn desselben ist im Ruhezustand des Apparates, da die Oeffnung in der Wand durch die Glasplatte verschlossen ist, ausserordentlich schmal, der Widerstand also sehr gross. Derselbe wird, wenn die Lamelle in Schwingungen versetzt wird, abwechselnd kleiner und grösser, so dass auf diese Weise ein Telephon zum Tönen gebracht werden kann. Der Apparat soll sehr empfindlich sein.

Wir kommen endlich zu der interessanten Ausstellung des Dr. *Boudet*, dessen Fernsprech-Einrichtungen weniger für den öffentlichen Verkehr, als für Anwendungen auf dem Gebiet der Medicin und anderen Wissenschaften bestimmt sind. Ausser seinem schon bekannten Mikrophon benützte derselbe eine neue, recht sinnreiche Construction, welche durch die nachstehenden Fig. 8 und 9 veranschaulicht werden soll. In einem cylindrischen Gehäuse von Weissblech befindet sich an der empfindlichen Platte P ein Kohlenst ck C, welches eine halbkugelförmige Aushöhlung besitzt. Durch das-

selbe und durch ein zweites, ähnliches Kohlenstück C' wird das Kohlenellipsoid K schwebend gehalten. Der Cylinder ist an zwei verticalen Säulen befestigt und um eine horizontale Achse drehbar. Die Empfindlichkeit hängt offenbar von der Stellung ab, welche man dem Apparat giebt. Derselbe kann dazu dienen, die Schallschwingungen auf einer berussten Glastafel oder auf einer Trommel aufzuschreiben. (Kat.-Nr. 104.)

Fig. 8.

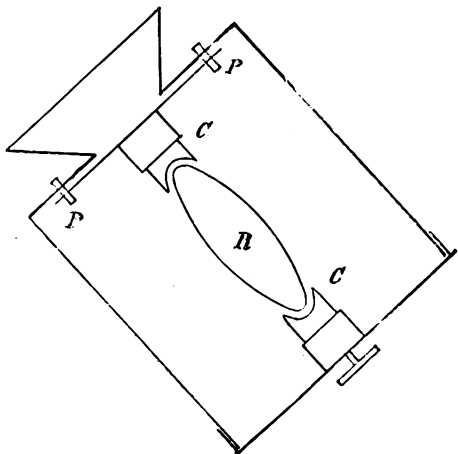
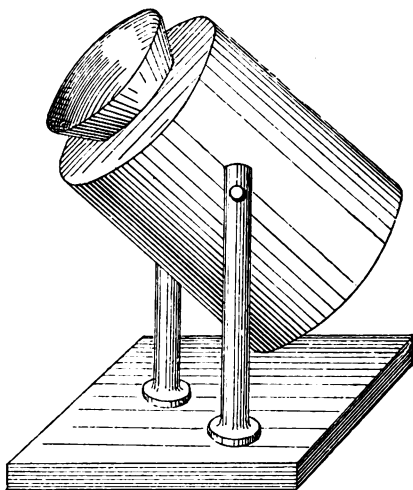


Fig. 9.



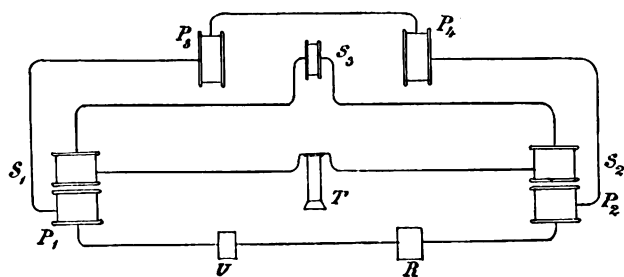
Zu dem Zweck war vor dem Telephon, welches durch das Mikrophon erregt wurde, ein leicht beweglicher Schreibstift befestigt, dessen Bewegung durch ein kleines Eisenstück bewirkt wurde, welches an Stelle der Eisenmembran in Schwingungen geräth. Die auf berusste Glasplatten aufgezeichneten Schallcurven waren recht scharf und deutlich, und wird jedenfalls der kleine, interessante Apparat noch mancherlei Anwendungen erfahren. Auf die verschiedenartigen Verwerthungen der mikrophonischen Vorrichtungen für die Zwecke der Medicin glauben wir hier nicht weiter eingehen zu sollen.

Wenn wir hiermit unsere Uebersicht über die Fernsprech-Vorrichtungen für den praktischen Gebrauch schliessen, so können wir doch nicht umhin, noch bei einigen merkwürdigen, auf der Ausstellung befindlichen Apparaten zu verweilen, bei welchen das Telephon als Beobachtungsinstrument Verwendung findet.

Im Jahre 1880 erregte eine neue Entdeckung von *Graham Bell* unter dem Namen der Radiophonie grosses Aufsehen in der wissenschaftlichen Welt. Schon früher wusste man, dass das Selen in Form dünner Lamellen und bei einer gewissen Art der Zubereitung unter dem Einfluss von Lichtstrahlen seinen galvanischen Leitungswiderstand verändert. Bei schnellem Wechsel von Bestrahlung und Beschattung treten daher entsprechende Stromschwankungen ein, welche ein Telephon zu erregen im Stande sind. Bei dem grossen Interesse, welches vor drei Jahren diese Entdeckung erregte, war Referent gespannt, die auf der Ausstellung befindlichen radiophonischen Vorrichtungen kennen zu lernen. Es fand sich indess nur ein einziger, von *Mercadier* in Paris ausgestellter Apparat vor. Bekanntlich hat derselbe die Radiophonie für die Multiplex-Telegraphie zu verwerthen gesucht. Der angeführte, zwar nicht mehr ganz neue, aber doch recht sinnreiche Apparat lässt leicht die hiebei in Betracht kommende Methode erkennen. — Das Licht einer Lampe wird durch eine Cylinderlinse in Form paralleler Strahlen auf eine schwarze Scheibe geworfen, auf welcher in concentrischen Kreisen Löcherreihen sich befinden. Die Zahlen derselben stehen in einfachen Verhältnissen etwa wie: 2 : 3 : 4.

Nach dem Durchgang des Lichtes durch einzelne Oeffnungen der Scheibe fällt dasselbe auf die empfindliche Selenplatte. Wird die Scheibe in schnelle Rotation versetzt, so wird die Selscheibe abwechselnd bestrahlt und beschattet und ein Telephon giebt einen entsprechenden Ton. Bei Wirksamkeit aller drei Löcherreihen würde man drei Töne hören: Grundton, Quinte, höhere Octave. Werden dieselben durch mehrere Telephone beobachtet, von denen jedes auf einen der drei Töne abgestimmt ist, d. h. eine entsprechende Resonanzvorrichtung besitzt, so ist jeder einzelne Empfänger

Fig. 10.



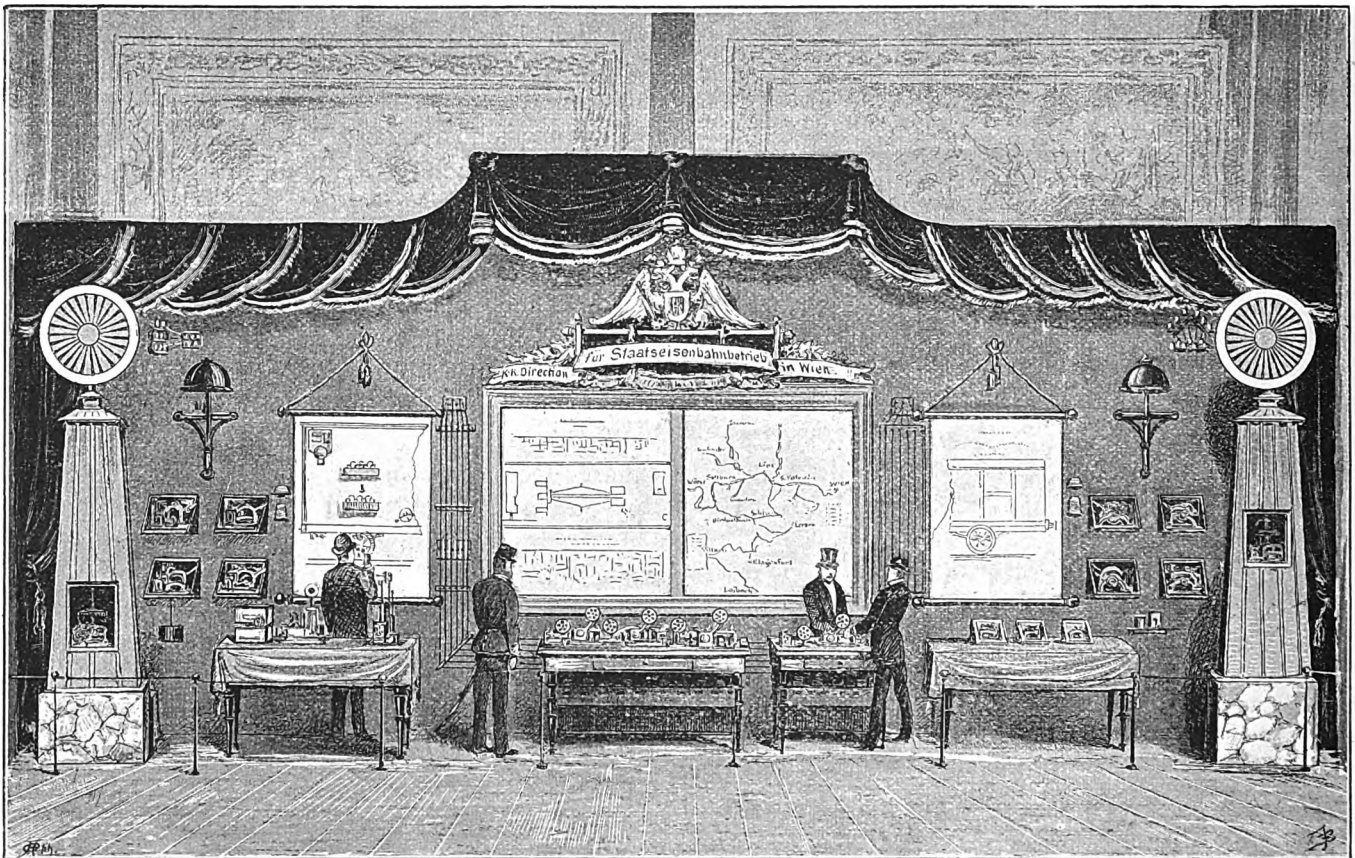
nahezu unabhängig von den übrigen durch denselben Draht gegangenen Bewegungen. Durch geeignete Schliessung und Oeffnung der einzelnen Löcherreihen kann man dann den entsprechenden Ton hervorrufen und verstummen machen. Jedenfalls eine sinnreiche Methode! In wie weit dieselbe praktisch zu verwerthen ist, mag dahin gestellt bleiben.

Ein zweiter interessanter Apparat, bei welchem das Telephon als Beobachtungs-Instrument betheiligt ist, ist die von der Society of Telegraph Engineers and Electricians in London ausgestellte Inductions-*wage* von *Hughes*. Dieselbe verdankt ihren Ur-

sprung dem Bestreben *Hughes'* bei Gelegenheit der schweren Verwundung des Präsidenten *Garfield* durch Mörderhand im Jahre 1881, die Lage der Kugel im Körper durch eine Art von elektrischer Sonde zu bestimmen, d. h. durch eine Vorrichtung, welche nicht in das Innere des Körpers eingeführt zu werden braucht, sondern durch Fernwirkung auf die Metallmasse den Ort derselben zu berechnen gestattet.

Seine Untersuchungen hierüber hat *Hughes* im „American Journal of science“ (III serie. Vol. 25) zusammengestellt. Bei dieser Gelegenheit hat *Hughes* auch die erwähnte Inductions Wage construirt. Dieselbe hat den Zweck, zwei kleine Metallmassen elektrisch zu unterscheiden, welche gleiche, äussere Form, aber kleine Verschiedenheiten in der chemi-

schen Zusammensetzung haben. Sie besteht (vergl. Fig. 10) aus zwei Drahtkreisen, von denen der erste eine galvanische Kette (K) und eine Unterbrechungsvorrichtung (U) enthält, während in den secundären Kreis ein Telephon (T) zur Beobachtung der Inductionsströme eingeschaltet ist. Der Kettenstrom geht durch die Rollen P_1 und P_2 , ferner durch P_3 und P_4 . Die Rollen S_1 und S_2 sind so miteinander verbunden, dass die in ihnen inducirten Ströme entgegengesetzte Richtung haben. Bei vollkommener Gleichheit der Rollen P_1 und P_2 , S_1 und S_2 dürfte daher das Telephon keinen Strom anzeigen. Da dies praktisch nicht zu erreichen ist, so kann die Rolle S_3 zwischen P_3 und P_4 derartig verschoben werden, dass die kleinen Unterschiede



Exposition der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb (Kat.-Nr. 2).

ausgeglichen werden und das Telephon schweigt. Werden die zu vergleichenden Metallstücke in die Rollen S_1 und S_2 eingeführt, so bleibt dieser Zustand bei vollständiger Identität der Massen bestehen. Jede Verschiedenheit (eigentlich ihrer elektrischen Leitungsfähigkeit) ist durch das Telephon wahrzunehmen und kann durch weitere Verschiebung der Rolle S_3 compensirt werden (Kat.-Nr. 87).

Zum Schlusse noch eine Anwendung des Telephons, welche in wissenschaftlicher und in praktischer Beziehung gleich wichtig ist. Bekanntlich ist die Untersuchung des galvanischen Widerstandes von Flüssigkeiten sehr schwierig, weil bei dem Durchgang des elektrischen Stromes eine chemische Zersetzung eintritt, welche eine Veränderung der Elektroden — ihre Polarisation — veranlasst. Vor einer

Reihe von Jahren kam daher *F. Kohlrausch* in Würzburg auf den Gedanken, schnell wechselnde Ströme bei der Untersuchung des Flüssigkeitswiderstandes zu benutzen, um dadurch die Polarisation unschädlich zu machen. *Kohlrausch* hat seine Methode fort-dauernd verbessert und zahlreiche, werthvolle Messungen nach derselben angestellt. Anfänglich benützte derselbe zur Beobachtung der Wechselströme das Elektro-Dynamometer. Später erwies sich aber auch das viel bequemere Telephon als brauchbar. Ebenso wurde der anfänglich benützte complicirte Sinusinductor durch ein einfaches kleines Inductorium (am besten mit massivem Eisenkern) ersetzt. Die Widerstandsmessungen werden dann nach der gewöhnlichen Anordnung der *Wheatstone'schen* Brücke vorgenommen. *E. Hartmann* in Würzburg hat einen

kleinen, sehr leicht zu handhabenden, nach Angaben von *Kohlrausch* construirten Apparat ausgestellt, welcher die Bestimmung des Flüssigkeitswiderstandes nach dieser Methode in einfachster Weise gestattet. Derselbe besteht aus einem kleinen Inductionsapparat, einem kurzen Messdraht und einigen Vergleichswiderständen, welche auf demselben Brett angebracht sind. Es ist nur noch nöthig, die Flüssigkeit in einem der Gefässe mit Platinelektroden, welche ebenfalls zu sehen waren, einzuschalten und durch Einstellung des Messdrahtes das Telephon zum Schweigen zu bringen. Die ganze Anordnung kann allen Elektrikern warm empfohlen werden, welche in einfacher und correcter Weise Flüssigkeitswiderstände bestimmen wollen.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

Von *J. Krämer*.

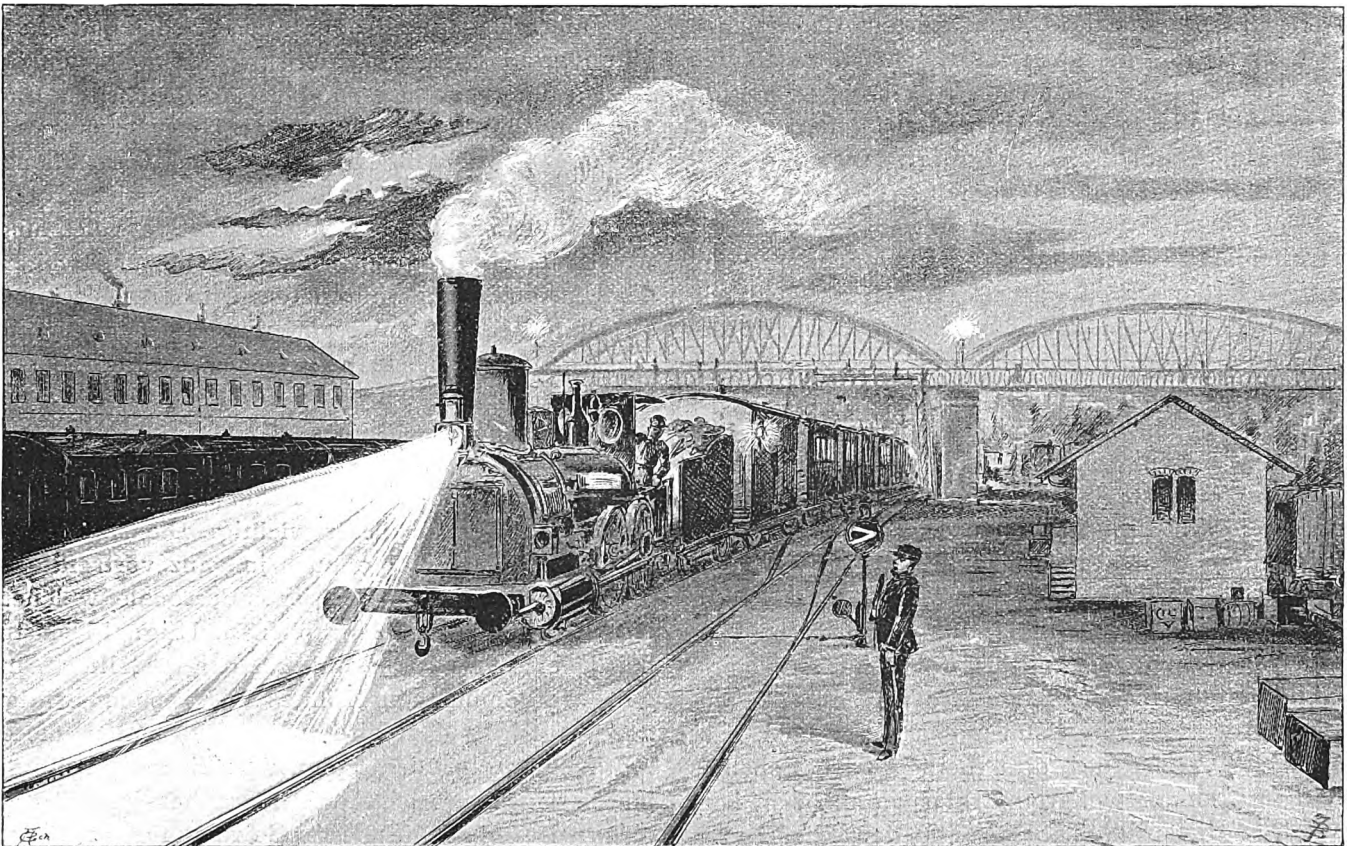
V.

Die k. k. Direction für Staatsisenbahnbetrieb.

(Kat.-Nr. 2.)

Im Südtransepte, rechts vom Kaiser-Pavillon, finden wir die Exposition der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb, die sich, prächtig zusammengestellt, in reicher Fülle des Interessanten und Schönen präsentirt, wie dies auf unserem Bilde Seite 280 dargestellt ist.

Wir sehen vor Allem ein grosses Tableau, welches das Leitungsnetz dieser Verwaltung mit der



Eisenbahnzug mit elektrischer Locomotivlampe.

imponirenden Zahl von 5850 km Leitungen veranschaulicht. Ein Schaltungsschema für eine Hauptstation mit 7 Apparatsystemen zeigt die Möglichkeit, ohne Polwechsel und unbeirrt von Stromdifferenzen alle beliebigen Combinationen von Translationsstellungen vorzunehmen; ein weiteres Feld dieses Bildes führt uns die *Sedlacek'sche* Locomotivlampe mit zwei verschiedenen Regulirungsarten vor, und endlich am bescheidensten Platze ist der elektrische Theil einer Weichensicherungsanlage der Station Wels dargestellt.

Zu den Apparaten selbst übergehend, ist vorerst einer Translationsstation für drei Linien zu erwähnen, welche für Bureaux mit beschränktem Raum montirt ist. Der verhältnissmässig kleine Raum von 1.5 m² ist trefflich ausgenützt. Drei *Morse*-Systeme, drei

Glockenapparat-Stationen, die für beide Einrichtungen nöthigen galvanischen Elemente sind in und auf einem kleiner kaum mehr denkbaren Tische untergebracht, und, wie die aufliegenden Protokolle zeigen, ist gerade noch Raum genug vorhanden, um die Correspondenz zu Papier bringen zu können. Ein ähnlicher Tisch zeigt eine kleinere Stationseinrichtung. An diesen schliesst sich ein vom Telegraphen-Vorstande Herrn Ober-Ingenieur *Gattinger* zusammengestellter portativer Telegraph, in einem kleinen Handkoffer untergebracht, welcher schon in Paris durch seine compendiöse Form Interesse erweckte; dass sich diese Miniatur-Telegraphenstation in der kurzen Zeit von 5 Minuten correspondenzfähig aufstellen und ebenso einfach wieder abbauen lässt, erhöht noch seine Brauchbarkeit; neu davon ist die

aus Italien stammende Spannvorrichtung, welche sich durch besondere Leichtigkeit auszeichnet.

Die an der Wand montirten 8 Laufwerke für Glockensignal-Apparate, welche heute noch alle im Gebrauche stehen, sind mit den Jahreszahlen 1859, 1860, 1861, 1866, 1870, 1874, 1877 und den Namen der Constructeurs bezeichnet und lassen den Entwicklungsgang dieser Signaleinrichtungen in Oesterreich verfolgen. Ebendort sind auch vier Typen von Bureau-Läutwerken ausgestellt, welche wegen ihres präzisen und raschen Ganges Erwähnung verdienen; zur Signalisirung sind ausserdem automatische Zeichengeber, vom Ingenieur Herrn *Prasch* construirt, hier aufgestellt worden, auf die wir unter Beibringung von Zeichnungen zurückkommen werden. Nicht uninteressant erscheint die Gegenüberstellung des zuerst und zuletzt construirten elektrischen Distanzsignales dieser Verwaltung: das erstere vom Jahre 1869 für Arbeitsstrom eingerichtet, vermittelt noch die Stellung und Controle auf ein und derselben Telegraphenleitung; es war daher zum besseren Erkennen, ob das Signal sich wirklich auf „*Verbot der Einfahrt*“ gestellt hat, die Einrichtung getroffen, dass durch eine Contactvorrichtung am Laufwerk der Strom der Control-Klingelbatterie während des Umstellens dreimal unterbrochen wurde, und dadurch drei kurze Pausen im Ertönen des Klingelwerkes eintreten liess. Die jüngste Type ist für Inductionsströme eingerichtet, besitzt wie die meisten neueren Distanzsignale für Stellung und Controle getrennte Telegraphenleitungen. Das weit aus interessanteste Stück dieser Collection, wenn auch nur mehr von historischem Werthe, ist ein kleiner elektrooptischer Signalapparat vom Jahre 1867, welcher in der Glockenlinie der einspurigen Bahn eingeschaltet, in der nächsten Station so lange „*Halt*“ zeigte, bis der abgelassene Gegenzug eingetroffen war. Der Mechanismus ist so einfach, dass er an der Hand des dort beiliegenden Schemas überhaupt keiner weiteren Erklärung mehr bedarf.

Das theils im Tableau mit den wichtigsten Apparaten zum Theile in natura ausgestellte elektrische Intercommunications-Signal (System *Gattinger*) ist für Ruhestrom mit nur einer Leitung eingerichtet, und gestattet die Mitnahme einer beliebigen Anzahl nicht eingerichteter Wagen; es eignet sich daher nicht nur für Courier- und Personenzüge, sondern auch für gemischte Züge, welche eine grössere Anzahl Lastwagen führen. Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Schienen. Zur Demonstration, dass die Function der Signaleinrichtung auch nicht gestört wird, wenn der Zug mangelhaft leitende Schienen passirt, ist ein Rheostat mit eingeschaltet, welcher den respectablen Widerstand von 2000 *Siemens*-Einheiten gleich einer Telegraphenleitung von 330 km Länge giebt. Die Variation des Widerstandes von Null bis 2500 alterirt das Signal nicht. Die praktischen Versuche, welche damit ausgeführt wurden, ergaben ein günstiges Resultat. Ein kleiner Ständer

mit einem Klingelwerk verdient deshalb Aufmerksamkeit, weil damit demonstrirt wird, dass ein *Gattinger*'sches Miniatur-Element von bedeutender Constanz für Telegraphen-Ueberwachungsorgane dieser Verwaltung bestimmt kräftig genug wirkt, um ein Klingelwerk zum Ertönen zu bringen.

Lebhaftes Interesse erregt die ausgestellte elektrische Locomotiv- und Schiffslampe, welche bei den mit ihr bisher hier in ihrer Heimat, dann zur Zeit der Internationalen Elektricitäts-Ausstellungen in Paris und München vorgenommenen zahlreichen Probefahrten sich immer bewährte. Durch das Bild auf Seite 281 hat unser Zeichner den Moment fixirt, wie ein mit elektrischer Locomotivlampe ausgerüsteter Zug in den Wiener Hauptbahnhof einfährt.

Verschiedene Proben von Erd- und Luftleitungen, Trägern und dergl. in allen Stadien der Verwendung vervollständigen das instructive Bild, dessen decorative Ausstattung der Umgebung würdig ist. Zwei Einrichtungen dieser Collection verdienen noch Erwähnung und Nachahmung, nämlich erstens die bei jedem Stücke angebrachte Bezeichnung, welche manche Frage überflüssig machte, und zweitens der Umstand, dass während der grösseren Frequenz stets ein Beamter anwesend war, welcher jede gewünschte, die Objecte betreffende Auskunft bereitwilligst ertheilte.

Die hier beschriebene Exposition liefert den erfreulichen Beweis, dass bei der k. k. Staatsbahn dem Telegraphen- und Signaldienste jene Stellung eingeräumt ist, die dieser wichtige Dienstzweig erheischt. Dass derselbe auch in ganz vortrefflicher Weise besorgt ist und dass jenes Personale, welchem die Besorgung des Telegraphen- und Signal-Dienstes bei jener Verwaltung obliegt, der gestellten Aufgabe bei eminentem Können mit bestem Erfolge gerecht wird, das wird beim Betrachten dieser Abtheilung selbst dem Laien klar. Ein mustergiltiger und bestens eingerichteter Telegraphen- und Signaldienst ist aber die beste Gewähr für jene ausreichende Sicherheit, die bei Transport-Unternehmungen geboten sein soll und muss.

Baudot's Typenmultiplex.

(Kat.-Nr. 119.)

Einer der interessantesten Apparate, den die neuere Telegraphie zu Tage gefördert hat, ist *Baudot's* Typenmultiplex.

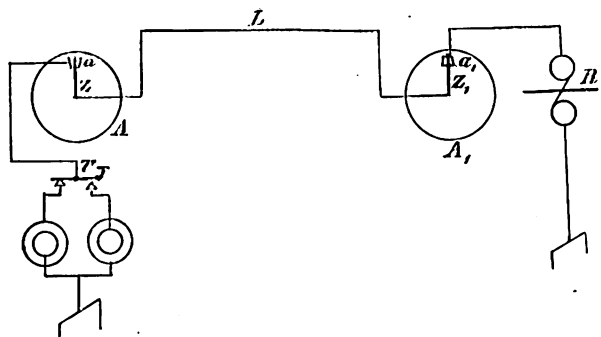
Jeder Besucher der französischen Abtheilung wird das dort ausgestellte Apparatsystem mit Neugierde betrachtet haben und somit einer Beschreibung desselben einiges Interesse entgegenbringen.

Um uns in Kürze eine Uebersicht über das Zusammenwirken der Hauptbestandtheile zu verschaffen, wollen wir in wenigen Zügen das Charakteristische an demselben vorführen.

Nehmen wir an, in der Station A und A₁ (Fig. 1) befinden sich zwei Scheiben, auf denen je ein Metall-

plättchen a und a_1 eingelegt ist. Zwei Zeiger z und z_1 drehen sich auf den Scheiben in vollkommen synchronem Gange, an ihnen sei die zur mehrfachen Telegraphie bestimmte Leitung L befestigt, während die Lamelle a mit der Taste T und die Lamelle a_1 mit dem Relais R in Verbindung steht. Es ist leicht

Fig. 1.

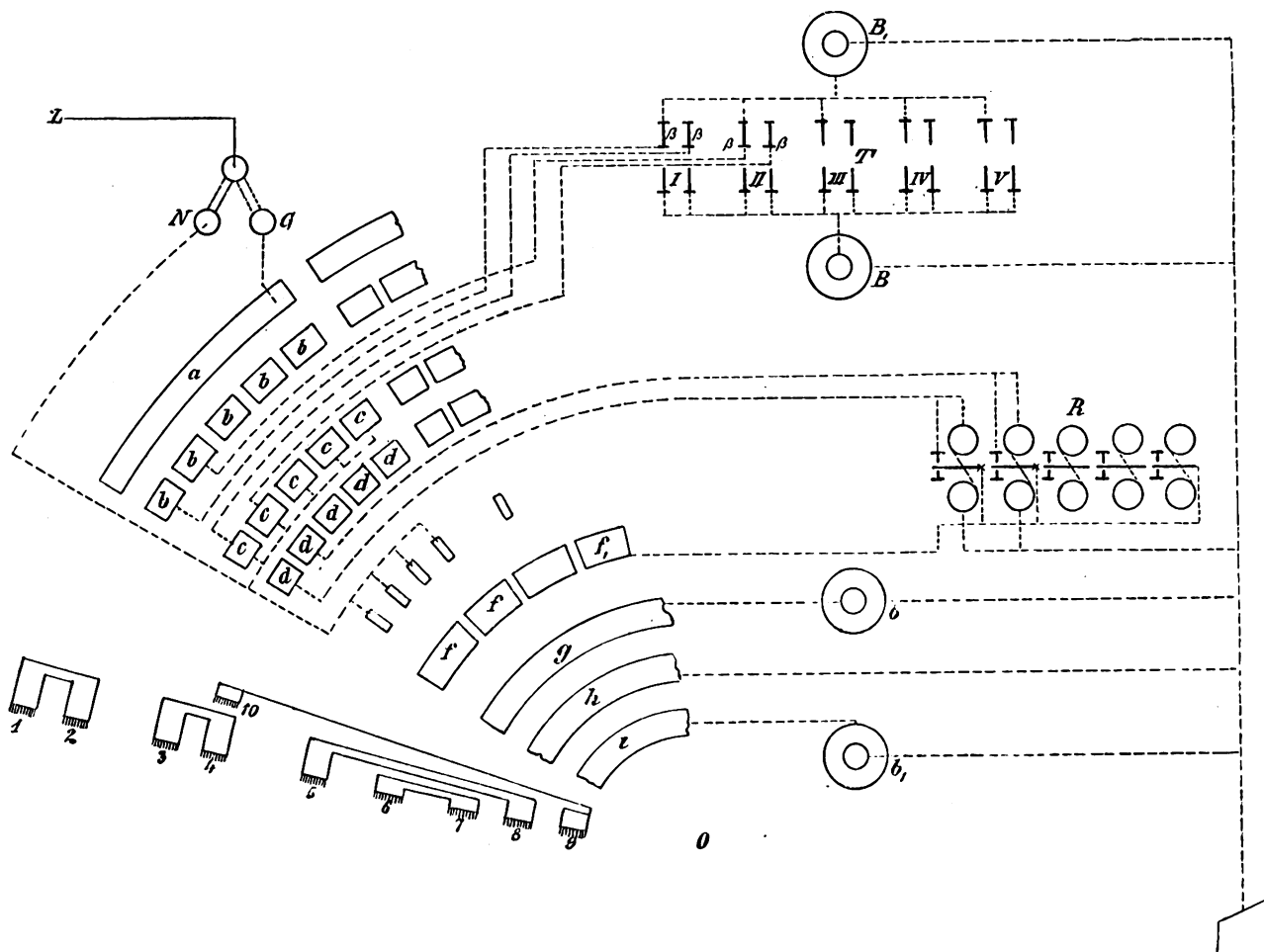


einzusehen, dass, so oft z und z_1 die Lamellen a und a_1 gleichzeitig berühren, bei ruhender Taste ein negativer und bei niedergedrückter Taste ein positiver Strom von A durch die Leitung L über das Relais R zur Erde geht.

Was bei einer Metallplatte und mit einem Taster möglich war, das wird auch bei mehr Metalllamellen auf derselben Unterlage, bei mehr Tasten und Relais möglich sein. Eine solche mit eingelegten Lamellen versehene Scheibe sammt rotirendem Zeiger kann somit Ströme, welche von der Batterie nach einander in die Leitung gesendet werden, nach Wunsch vertheilen. Daher rührt ihr Name *Vertheilerscheibe*.

Nehmen wir an, ein Telegraphist benötige 5 Tasten, von welchen jede mit einer Lamelle verbunden ist, um damit alle Buchstaben, Ziffern und Unterscheidungszeichen auf einmal markiren zu können, und wir wünschten, dass auf derselben Linie 6 Telegramme zugleich nach A_1 befördert würden, wobei wir die einzige Einschränkung machen, dass bei jeder Umdrehung der Zeiger z und z_1 stets 6 Buchstaben nach einander telegraphirt werden, so hätten wir nur nöthig, beide Vertheilerscheiben mit je 30 Lamellen zu versehen und von diesen je 5 einem telegraphirenden Beamten in A zur Verfügung zu stellen, dagegen die 5 correspondirenden Lamellen in A_1 zu je einem Empfangssysteme zu

Fig. 2.



vereinigen. Wir können sodann 6 gesonderte Geber- und Nehmersysteme um die gemeinschaftliche Vertheilerscheibe aufstellen, und es wird ein Nehmersystem nach dem anderen bei jeder Umdrehung der Zeiger z und z_1 je einen Buchstaben, des für ihn bestimmten Telegrammes empfangen.

Wie geschieht aber das Zeichengeben? Durch 5 Tasten lassen sich, je nachdem man durch dieselben positive oder negative Ströme entsendet, $2^5 = 32$ Combinationen erzielen. Da von einem Typendruker die Rede ist, der, wie der Apparat von *Hughes*, sein eigenes Typenrad hat, so kann

man auch hier durch Verstellen des Typenrades Ziffern und andere Zeichen durch dieselben Stromgebungen erzeugen lassen, was die Anzahl der möglichen Zeichen verdoppelt. Befestigen wir an der Achse des Typenrades ein zweites Rad, das an seiner Peripherie gewisse charakteristische Einkerbungen trägt, über der Peripherie des Rades jedoch 5 bewegliche Stifte, deren Stellung wir jenen 5 Relais entsprechend, welche die Stromsendungen der gebenden Station aufnehmen, regeln, so haben wir nur Sorge zu tragen, dass die Stellung der Relais für jeden einzelnen Buchstaben in den erwähnten Einkerbungen an der Peripherie des *Combinateurs*, denn so wird dieses zweite Rad genannt, ihr Spiegelbild finde, und wenn dies eingetreten ist, das Druckwerk ausgelöst werde, wobei sich natürlich der betreffende Buchstabe, der durch die Relais

und die Stifte markirt wurde, gerade dem Papierstreifen gegenüber befinden muss. Dies ist aber, nachdem der Combinateur und das Typenrad auf derselben Achse laufen, möglich, und unsere Aufgabe ist in grossen Umrissen gelöst.

Wenden wir uns nun an die schematische Stationsschaltung eines der 6 Systeme und betrachten wir die einzelnen Apparatbestandtheile, sowie den Stromlauf näher.

1. Die in der Figur 2 (siehe die vorhergehende Seite 283) links unten gezeichneten mit 1—10 bezeichneten Theile stellen die Zusammensetzung des Zeigers z und z_1 der Figur 1 dar. Bürstencontacte wie bei den Dynamomaschinen vermitteln den Uebergang der Elektrizität aus den Lamellen, über welche die Bürste hinwegstreift. Das ganze Bürstensystem ist an einem isolirten Arme (Reiber)

Fig. 3.

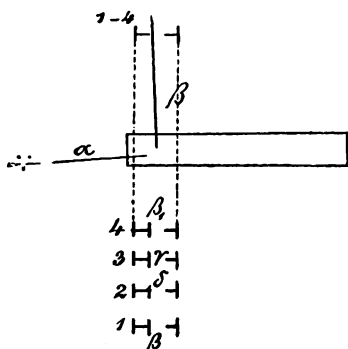


Fig. 4.

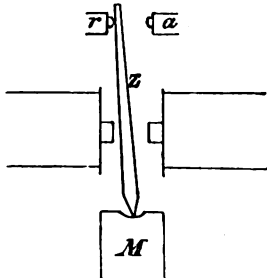
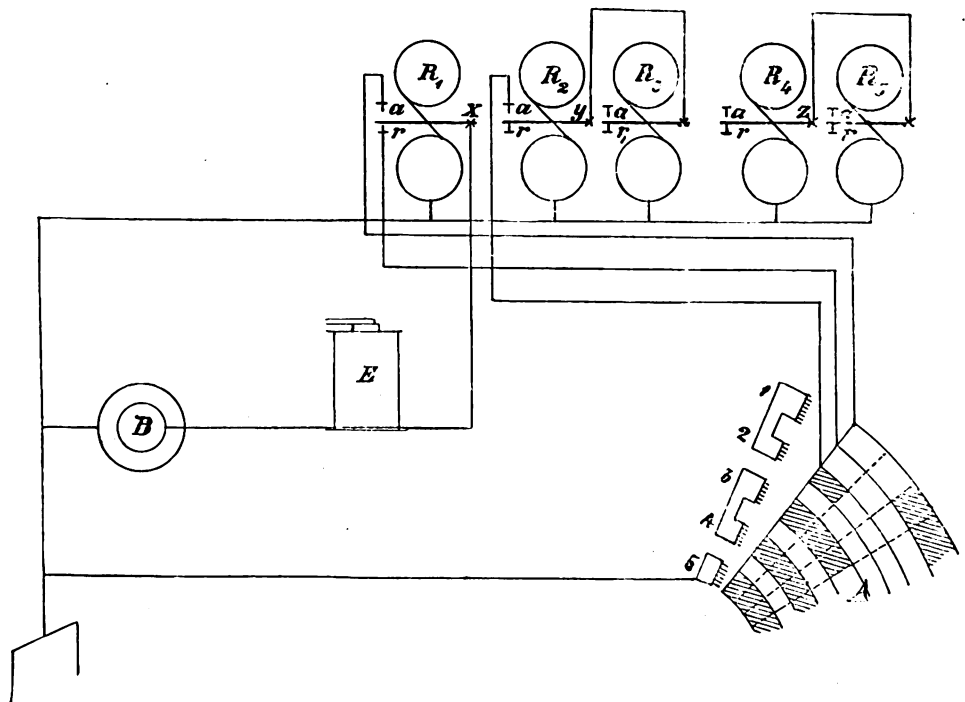


Fig. 5.



befestigt, der um den Mittelpunkt o der Scheibe rotirt. Bürste 10 eilt den übrigen etwas voraus.

2. Die mit $a b c \dots h i$ bezeichneten Theile sind die einzelnen isolirten Lamellen des zu betrachtenden Sectors, über welche die Bürsten 1 2... 10 des Reibers hinwegstreifen. Von ihnen dient a und b zum Geben, c und d zum Nehmen, e zur Entladung der Leitung beim Nehmen, f und g zum Drucken der Buchstaben, h ist die Erdlamelle und i die Lamelle der negativen Localbatterie.

3. G und N stellen einen Wechsel dar, der die Linie beim Geben mit G und beim Nehmen mit N verbindet. G ist mit der Lamelle a und N mit den Lamellen c und e verbunden.

4. T ist das Tastwerk. Zur näheren Erläuterung der schematischen Zeichnung diene das Folgende:

Es stehen den Telegraphisten 5 Tasten zur Verfügung, von denen 3 mit der rechten und 2 mit der linken Hand gespielt werden. Figur 3 zeigt eine Taste in der Ruhelage. Die Metallfeder a

hält den Theil β an die Ruhecontacte, deren 4 vorhanden sind (in der Figur im Grundrisse mit $\beta \beta_1 \gamma \delta$ bezeichnet) und denen bei jeder Taste je 4 Arbeitscontacte gegenüberliegen. Von diesen 4 Contacten sind in der schematischen Figur 2 nur der erste und der letzte (β und β_1) wiedergegeben. Von den 4 Arbeitscontacten dient der erste zum Stromgeben und der vierte zum Drucken im eigenen Amte. Den Zweck der Contacte γ und δ werden wir bei Figur 6 besprechen. Die beweglichen Theile $\beta \beta_1$ des Tastwerkes T (Fig. 2) stehen abwechselnd mit den Lamellen b und c in Verbindung. Diese Verbindung wurde im Schema nur für die ersten 2 Tasten gezeichnet.

5. B_1 ist die Linienbatterie für die negativen und B für die positiven Stromsendungen. Hier wird bemerkt, dass die Arbeitscontacte bei β_1 nur mit einer geringeren Anzahl von Elementen (aus B) bedient werden.

6. R sind 5 polarisirte Relais, deren Construction aus Figur 4 ersichtlich ist. Es befindet

sich nämlich auf einem kräftigen Magnete M eine Zunge Z zwischen 2 Elektromagneten. Das obere Ende der Zunge steht entweder mit den Ruhecontacten r oder mit den Arbeitscontacten a in Berührung, und bleibt an dem jeweiligen Contacte so lange liegen, bis es durch einen Strom von entgegengesetzter Richtung umgelegt wird. Jedes polarisirte Relais würde ganz dieselben Dienste leisten.

7. b und b_1 (Fig. 2) sind positive und negative Localbatterien, von denen b mit der Kreislamelle g und b_1 mit der Kreislamelle i verbunden ist.

8. E ist die Erdleitung.

Verfolgen wir nun den Stromlauf in den drei Fällen, die hier zu berücksichtigen sind.

1. *Fall. Ruhelage.* Die Batterie B_1 sendet negative Ströme über β b Bürsten 2, 1, sodann a und G in die Linie. Gleichzeitig entsendet die Batterie b_1 über g 10 und d Ströme in die polarisirten Relais R und legt deren Magnetungen an die Ruhecontacte.

2. *Fall. Die eigene Station giebt Zeichen.* Es haben sich beispielsweise durch Niederdrücken der ersten (I) und zweiten (II) Taste β und β_1 dieser 2 Tasten an die unteren (Arbeits-) Contacte gelegt, während Taste III, IV und V in der Ruhelage verblieben. Bei dieser Stellung sendet die Batterie B über β b 2 1 a und G positive Ströme in die Leitung, während die Batterie B_1 durch III, IV und V negative Ströme dahin entsendet, wie im ersten Falle. Gleichzeitig sendet (ein Theil der) Batterie B über β_1 positive Ströme nach c 3 4 d in die ersten zwei Relais der eigenen Station, welche hierdurch zum Druck der eigenen Zeichen vorbereitet werden. Durch diese Einrichtung wird das Collationiren der Telegramme überflüssig. Wenn nun Bürste 6 die Lamelle f_1 des nächsten Sectors betritt, so geht von der Druckbatterie b ein zweiter positiver Strom über g 7 6 f_1 durch die Arbeitscontacte der ersten zwei Relais, deren Magnetungen vorhin umgelegt wurden, und sodann durch die Relaispulen selbst, und bewirkt in später zu erklärender Weise die Auslösung des Druckwerkes.

3. *Fall. Die Station erhält Zeichen.* Bevor noch ein Strom einlangt, legt Bürste 10 durch b_1 über i g 10 d die Relaishebel an die Ruhecontacte. Die nun einfallenden Ströme gehen sodann von L über N zunächst nach den Lamellen c, sodann über 3 4 d in die Relais R und von dort zur Erde. Nachdem Bürste 3 die einzelnen Lamellen c verlassen hat, wird die Linie jedesmal durch Bürste 5, Lamelle c, Bürste 8 und Lamelle h zur Erde entladen. Waren nun in der correspondirenden Station beispielsweise die ersten 2 Tasten gedrückt worden, so werden die einfallenden positiven Ströme die Magnetungen der ersten zwei Relais an ihre Arbeitscontacte legen, und wenn Bürste 6 die Lamelle f_1 des nächsten Sectors betritt, so giebt die Druckbatterie b einen positiven Strom wie im 2. Falle, was die Auslösung des Druckwerkes zur Folge hat.

Um die Art und Weise zu begreifen, wie die Auslösung des Druckwerkes veranlasst wird, wollen wir auf einen früheren Versuch *Baudot's* zurückgreifen.

Es wäre schon möglich, aus der Stellung der Magnetungen allein den Buchstaben abzulesen, der telegraphirt wurde. Da dies aber umständlich und unverlässlich ist, so hat *Baudot* den *Buchstaben-Combinateur* erdacht, den wir in seiner ursprünglichen Form betrachten wollen.

Sind in Fig. 5 R_1, R_2, \dots, R_5 die fünf polarisirten Relais, deren Hebel durch positive Ströme an die Arbeitscontacte gelegt werden, und ist A der Combinateur, d. i. eine kreisförmige Scheibe, in welcher (licht und dunkel gezeichnete) Schienen eingelegt sind, wobei die dunklen Schienen mit den Ruhecontacten, die lichten Schienen mit den Arbeitscontacten, der polarisirten Relais in leitender Verbindung stehen, so kann die Batterie B den Elektromagneten E des Druckwerkes nur dann auslösen, wenn der Strom über die Contacte der Relais und über die Metallschienen durch Vermittlung der Bürstencontacte 1, 2, 3, 4, 5 (Fig. 5) geschlossen ist. Hat man nun die Metallschienen derart vertheilt, dass dieselben der Stellung der Magnetungen an den fünf Relais für jeden zu telegraphirenden Buchstaben entsprechen, so ist ein solcher Stromschluss während der einmaligen Rotation der Bürsten auf den Schienen möglich, und es wird das Druckwerk in demselben Augenblicke ausgelöst werden, wenn die Metallbürsten eben das den Relaisstellungen entsprechende Feld bestreichen. Es seien beispielsweise die Magnetungen des Relais R_1 und R_2 umgelegt, und die Bürsten bestreichen das erste dort gezeichnete Feld. Der Strom von B findet einen Weg über E x a nach der ersten Lamelle, geht Bürste 1, 2 nach dem zweiten dunklen Felde, das mit r des Relais R_2 verbunden ist. Da aber der Relaishebel im angenommenen Falle auf a liegt, so ist der Stromkreis bei r unterbrochen. Wenn die Bürsten das zweite Feld des Combinateurs bestreichen, so geht der Strom den schon erwähnten Weg, gelangt aber von der zweiten lichten Lamelle über a nach y, von dort nach R_3 über r, nach der dritten dunklen Lamelle, geht Bürste 3, 4 nach r des vierten Relais und von da über z nach R_5 , dessen r mit der fünften dunklen Lamelle in Verbindung steht, von hier geht der Strom in Bürste 5 und hat nun einen offenen Weg nach dem negativen Pole der Batterie B. Da der Strom in diesem Augenblicke geschlossen ist, so wird das Druckwerk durch den Elektromagneten E in ähnlicher Weise ausgelöst, wie beim *Hughes-Apparate* und falls Combinateur und Typenrad auf derselben Achse oder synchron rotiren, so muss eben derjenige Buchstabe zum Abdruck gelangen, welcher in der Stellung der Relaishebel gegeben war.

Dieser Combinateur wurde später von *Baudot* dahin abgeändert, dass in die Scheibe Vertiefungen angebracht wurden, und dass statt des Reibers mit

den Bürstencontacten ein Schlitten mit 5 beweglichen Stiften zur Anwendung kam, welche 5 Stifte durch die kräftige Wirkung des Stromes der Druckbatterie (wenn nämlich in Fig. 2 die Bürste 6 den Contact f_1 berührte) in eine den Relaishebeln entsprechende Stellung gebracht wurden. Passirte der Schlitten jene Stelle des Combinateurs, deren Vertiefungen der Stellung der Stifte entsprach, so fiel der Schlitten durch den Druck einer Feder in die Vertiefung hinab und bewirkte auf diese Weise die Auslösung des Druckwerkes auf mechanischem Wege. *Carpentier* hatte die glückliche Idee, den Combinateur so umzuformen, dass er die oben erwähnten lichten und dunklen Schienen, und die ihnen entsprechenden ebenen und vertieften Wege combinirte, das ganze System jedoch vom Centrum des Combinateurs aus nach der Peripherie hindrängte. So entstand die Form des Combinateurs, die heute jeder Fachmann in der Ausstellung als einen genialen Griff bewundert; so entstanden jene Einkerbungen an der Peripherie des Combinateurs, die ich schon Eingangs erwähnte, dabei sind die 5 Stifte wieder vorhanden, nur stehen sie nicht wie bisher neben-, sondern hintereinander, was es möglich machte, den Combinateur senkrecht zu stellen und denselben mit dem Typenrade an eine Achse zu legen. Ob die Auslösung des Druckwerkes durch Stromschluss wie in der ersten Einrichtung (Fig. 5) oder auf mechanischem Wege vorzuziehen ist, dies hätte die Erfahrung zu zeigen.

Der Druckapparat selbst ist dem *Hughes'schen* Druckapparate nachgebildet. Natürlich befindet sich hier kein Stiftgehäuse und kein Schlitten, wie am *Hughes-Apparate*, und ist von demselben nur die Druckvorrichtung übernommen. Die Verschiebung

des Typenrades durch Ziffernblanc geschieht auf ähnliche Weise, wie beim *Hughes-Apparate*, die Druckvorrichtung ist einigermassen modificirt, neu ist nur die Art der Auslösung des Druckwerkes.

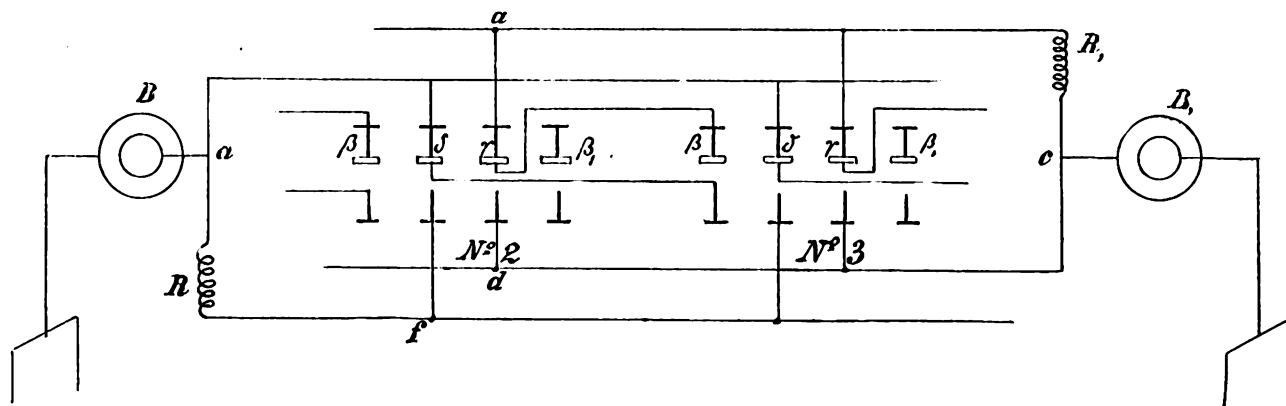
Was bisher für einen Sector der Vertheilerscheibe galt, das gilt auch für 4 und 6 Sektoren, in welche man die Vertheilerscheibe eintheilen muss, um ein Quadruplex- oder Sextuplex-System herzustellen. Nur muss auf der Vertheilerscheibe auch für die Correctur der Winkelgeschwindigkeit gesorgt werden. Dies geschieht in ähnlicher Weise wie bei *Meyer's* Apparaten.

Natürlich zeigt sich auch hier, wie bei allen auf synchronischem Gange basirenden Apparatesystemen bei grösseren Entfernungen ein verspätetes Einwirken auf den Nehmer. Die Functionen des Nehmers erfordern eine gewisse Stromesintensität, die desto später eintreten wird, je länger die Linie ist, und da bei Unterbrechung des Stromes die Intensität desselben im Empfangsorte nicht plötzlich, sondern allmählich abnimmt, so verlängert dies die Zeichen. Dies zu verhindern, wurde die Lamelle a (Fig. 2) gleichfalls in 5 Theile zerlegt (wie b) und wurde eine Vorrichtung angebracht, welche es ermöglicht, die correspondirenden Lamellen a , b und c , d gegen einander um einen gewissen Winkel zu verschieben.

Ein weiterer störender Einfluss sind die ungleichen Ladungen und Entladungen der Linie. Diesem Uebelstande beugt *Baudot* durch die zwei mittleren Contacte der Tasten und durch Einschaltung von Widerständen vor.

Stellen in Fig. 6 Nr. 2 die zweite und Nr. 3 die dritte Taste vor, von denen jede 4 Ruhe- und 4 Arbeitscontacte hat und sind δ und γ so wie die

Fig. 6.



übrigen Theile in der dort gezeichneten Weise mit einander verbunden, so lässt sich der Vorgang folgendermassen erklären:

1. Fall. Beide Tasten ruhen. Es sendet β (Ruhe-lage) von Nr. 3 auf dem Wege $B_1 R_1 a' \gamma \beta$ einen durch den Widerstand R_1 geschwächten Strom in die Leitung.

2. Fall. Nr. 2 gedrückt. Hierbei liegen $\beta \delta \gamma$ und β_1 an den Arbeitscontacten (nach unten). Dann sendet β aus Nr. 2 einen ungeschwächten positiven und β aus Nr. 3 einen ungeschwächten negativen Strom

in die Leitung, letzteren von B_1 über $c d \gamma$ nach β in Nr. 3.

3. Fall. Beide Tasten gedrückt. Dann sendet β in Nr. 2 einen durch R geschwächten positiven Strom und β in Nr. 3 einen gleichfalls geschwächten positiven Strom, letzteren von B über $R f \delta$ nach β in Nr. 3.

Es folgen somit den vollen positiven Strömen immer volle negative Entladungsströme, und so oft gleich gerichtete Ströme in die Linie gehen, wird der übermässigen Ladung der Linie durch die künst-

lichen Widerstände $R R_1$ unter Vermittlung der beiden inneren Contacte $\gamma \delta$ vorgebeugt.

Die Vortheile dieses Systems gegen das System *Meyer* sind sehr bedeutend. Verstümmelte Buchstaben, wie sie bei *Meyer* so häufig vorkommen, und das lästige Niederschreiben der Telegramme, das zur neuen Fehlerquelle wird, sprechen sehr zu Gunsten des *Baudot'schen* Drucksystems, das fertige Telegramme liefert. Selbst mit dem *Hughes-Apparate* verglichen, zeigen sich Vortheile, die ausser der Zahl der in einer bestimmten Zeit zu befördernden Telegramme hauptsächlich die Manipulation betreffen. So ist die Handhabung des *Baudot'schen* Apparates nicht so ermüdend, wie jene des *Hughes-Apparates* und man kann sich im Ablaufe von zwei Monaten ein ganz sicheres Spiel aneignen. Nachdem das Apparatsystem durch Beigabe eines Wechsels zum beliebigen Gebrauche als einfacher, doppelter oder mehrfacher Geber oder Nehmer umgewandelt wurde, so erwächst hieraus der Vortheil einer allgemeineren Verwendbarkeit. Ja *Baudot* hat seinen Apparat sogar zur automatischen Weitergabe von Depeschen hergerichtet, indem ein am Geber angebrachter Automat ein- und dasselbe Telegramm mehrfach weitergiebt.

Baudot's System steht bis heute in Verwendung zwischen Paris und Lille, Paris-Le Havre, Lyon-Marseille, Marseille-Bordeaux und selbst zwischen Paris und Marseille, aber mit einem Translator-relais in Lyon.

O. Pilcz.

Notizen.

Besuch der Ausstellung. Donnerstag den 1. und Freitag den 2. November war die Ausstellung, infolge des an diesen beiden Tagen massenhaften Gräberbesuches, trotz des herrlichsten Wetters nur schwach besucht. Samstag, den 3. November, wurde die Besucherzahl 10 000 wieder überschritten und am Schlusstage, dessen Brutto-Einnahme den Arbeitern und Bediensteten der Ausstellung gehörte, war dieselbe bei Tage von 2579, Abends von 11.137, zusammen 13.716 zahlenden Personen besucht. Die Gesamt-Frequenz betrug nicht, wie in verschiedenen Journalen zu lesen war, circa 870.000, sondern genau 903.510 zahlende Personen.

Die wissenschaftliche Commission hatte in der Plenarsitzung vom 25. October den aus Anlass der Elektrischen Ausstellung eben hier weilenden berühmten Gelehrten *Sir William Thomson* aus Glasgow zum Ehrenpräsidenten und *M. Blavier*, Director der höheren Telegraphenschule in Paris, zum Vicepräsidenten mit Acclamation ernannt.

Am 7. d. M. hielt die technisch-wissenschaftliche Commission unter dem Vorsitze ihres Präsidenten, des Hofraths Professor *Stefan*, in den Localitäten des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins eine Plenarsitzung ab, auf deren Tagesordnung die Berathungen über die Ertheilung der Certificate und über die Herausgabe eines die gesammten Arbeiten der Commission umfassenden Berichtes standen. Zum ersten Punkte der Tagesordnung wurde der Beschluss gefasst, dass die zu ertheilenden Certificate in objectiver Weise nur die summarischen Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung jener ausgestellten Objecte, um deren Prüfung bei der wissenschaftlichen Commission nachgesucht worden ist, enthalten sollen und dass, was die Ausstattung der Certificate anbelangt, der Präsident der Commission, Hofrath *Stefan*, im Vereine mit den beiden Herren vom Directions-Comité, Regierungsrath *R. v. Grimbürg* und Professor *Pfaff*, und einem Beirathe, bestehend aus den Herren Oberbaurath Professor *Theophil R. v. Hansen*, dem Vor-

stande der Wiener Künstlergenossenschaft, Architect *Streit*, dem Curator des Oesterreichischen Museums für Kunst und Industrie, *Lohmeyer*, und dem Architekten *Décsey*, zu entscheiden haben. Zur Veröffentlichung eines Berichtes, der alle Arbeiten der Commission und mithin das wissenschaftliche Ergebniss der Internationalen Elektrischen Ausstellung zusammenfassen soll, wurde beschlossen, dass derselbe nicht auf einmal, sondern in Partien, je nachdem die Arbeiten der acht Sectionen der wissenschaftlichen Commission zu Ende sein werden, zu erscheinen habe. Alle weiteren Bestimmungen wurden einem engeren Comité, bestehend aus dem Präsidenten der wissenschaftlichen Commission, Hofrath *Stefan*, den Präsidenten der acht Sectionen und dem Directions-Comité, übertragen.

Populär-wissenschaftliche Vorträge. Wir fahren in der Aufzählung der auf der Elektrischen Ausstellung gehaltenen Vorträge fort.

Am 24. October sprach Ingenieur *Max Jüllig*, ein Aussteller, über „*Accumulatoren*“. Fast will es uns bedünken, dass Redner besser daran gethan hätte, doch sämtliche auf der Ausstellung vertretenen Accumulatoren-Systeme zu besprechen und den Zuhörern in ebenso verständlicher Weise, als es mit dem einen besprochenen Accumulator geschah, auseinandergesetzt hätte. — Auch können wir nicht umhin, verschiedene Zifferndaten, die zum Schlusse des Vortrages über die Kostenfrage von durch Batterien, Dynamos und Accumulatoren gelieferte Elektrizität angeführt wurden, als anfechtbar zu bezeichnen.

Am darauffolgenden Tage sprach *Dr. Ernst Lecher* über „*Licht und Lichtmessung*“. Der Vortragende ging von dem Gesichtspunkte aus, das Licht ebenso wie alle anderen Naturerscheinungen statt wie gewöhnlich als verschiedene Bewegungsformen als Störungen des elektrischen Gleichgewichtes aufgefasst werden können. — Sämtliche photometrische Methoden geben nur angenäherte Resultate, wie der Vortragende bereits in dieser Zeitschrift auseinandergesetzt hat.

Dr. Alfred Ritt. v. Urbanitzky's Vortrag: „*Das elektrische Licht in seiner historischen Entwicklung*“ behandelte, wie schon der Titel besagt, die Geschichte des elektrischen Lichtes. Redner schilderte, vom elektrischen Lichtschein, welchen der Magdeburger Bürgermeister *Otto von Guericke* an der geriebenen Schwefelkugel im Dunkeln wahrnahm, ausgehend, die allmählichen Fortschritte auf diesem hochwichtigen Gebiete der modernen Elektrotechnik und demonstrierte durch zahlreiche Experimente das durch das blosses Wort weniger Verständliche.

Wieder eine Art historischer Rückblick war es, der vom Telegraphen-Controller *A. E. Granfeld* im nächsten Vortrag über „*Das telegraphische Gegen-, Doppelt- und Vielfachsprechen auf einem Drahte*“ angestellt wurde, indem er die Geschichte des Telegraphirens von den 35 Leitungsdrähten *Soemmerings* bis zu unseren Tagen, wo aus einem einzigen Drahte 32 Leitungen dargestellt werden können, in seinen Ausführungen behandelte.

Der folgende, an höchst interessanten Experimenten reiche Vortrag wurde von *Dr. Johann Puluj*, Privat-Dozenten an der Wiener Universität über das Thema: „*Die Elektrizität im Vacuum*“ in ebenso anziehender wie belehrender Weise gehalten. *Dr. Puluj* ist unter den vielen Elektrotechnikern an Gelehrsamkeit und wissenschaftlichen Erfolgen so hervorragend, dass wir bedauern, uns mit diesem kurzen Hinweise begnügen zu müssen.

Im nächsten Vortrage, den der k. k. Marine-Ingenieur *M. Burstyn* über „*Die Anwendung der Elektrizität im Seekriegsdienste*“, hielt, wurde die Benützung des elektrischen Lichtes auf Kriegsschiffen in anschaulicher Weise erläutert, wo es dazu dient, im Vorfeld das Nahen der furchtbaren Torpedos erkennen zu lassen, und die Bewegungen der feindlichen Flotte zu beobachten, ferner die Verwendung des elektrischen Lichtes zu Signalzwecken und zur Verhütung von Unglücksfällen zur See und schliesslich die elektrische Geschützabfeuerung und die Seeminen in anregender Form besprochen.

Der Schweizer Professor *Dr. A. von Wursterberger* aus Bern sprach am 3. November über „*Elektrische Uhren*“. Nach einem Hinweis auf die Bestrebungen der Neuzeit, eine internationale Zeit zu schaffen, beschrieb der Vortragende die verschiedenen Systeme elektrischer Uhrwerke in eingehendster Weise.

Der letzte populär-wissenschaftliche Vortrag war in Wahrheit endlich einmal ein solcher und wurde in allgemein verständlicher Weise das Thema: „*Wie erlangt man auf einfache Weise gründliche Kenntniss in der Elektrizität*“, von Dr. James Moser, Ingenieur in Paris, mit Zuziehung zahlreicher Experimente behandelt und zwar wurde ein Streifblick über das gesammte Gebiet der Elektrizität geworfen und hiebei den Zuhörern eine Anleitung gegeben, wie man selbst arbeiten, lesen, studiren und experimentiren solle. Es ist schade, dass dieser wirklich populäre Vortrag erst am Schlusse der Ausstellung gehalten wurde und wir werden das nächste Mal eingehend auf diesen Vortrag zurückkommen.

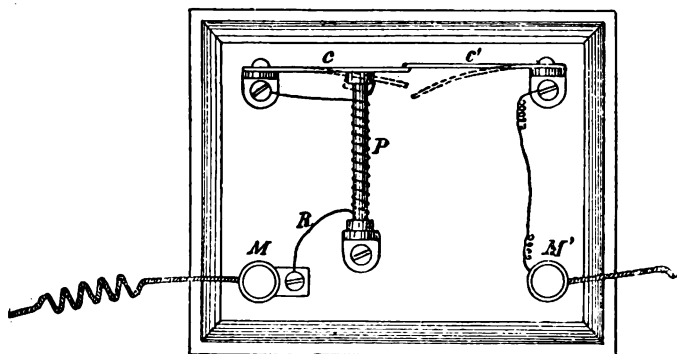
Boston-Lampe. Bei B. Egger u. Kremenetsky (Kat.-Nr. 426 a) waren in der letzten Woche die ersten in Oesterreich verfertigten Glühlampen (System *Burnstein*, mit hohlen Kohlenbügel) in Function und befriedigten allgemein. Wir verzeichnen diese Thatsache umsomehr mit Befriedigung, weil sie einen neuen Beweis liefert, wie anregend die Ausstellung in Oesterreich gewirkt hat und wie sehr die österreichischen Firmen auf diese Anregung reagiren.

Elektrische Ausstellung zu Philadelphia 1884. Diese Ausstellung, welche vom Franklin-Institut vom Staate Pennsylvania zur Förderung der Mechanischen Künste veranstaltet und am 2. September 1884 eröffnet werden soll, wird ebenfalls einen internationalen Charakter tragen. Das Gesetz, welches zollfreien Eingang aller für die Ausstellung bestimmten Artikel gewährt, ist bereits sanctionirt und sind in demselben ganz ähnliche Grundbestimmungen aufgenommen worden, wie sie bei der Wiener Elektrischen Ausstellung in Kraft standen. Wie das Franklin-Institut mittheilt, werden die nothwendigen Details, in Bezug auf Classification der Gegenstände, Gesuche für Raum, Preis-Concurrenz, Zollhaus-Regulationen, sowie andere nöthige Informationen bezüglich der Ausstellung in Kürze veröffentlicht werden.

Brütapparat mit elektrischer Heizung. Die elektrische Heizung ist mit bestem Erfolg von einem Berliner Geflügelzüchter, Herrn A. Storbeck, zur Erwärmung von Brütapparaten verwendet worden. Der Storbeck'sche Brütapparat ist von ausserordentlicher Einfachheit. Ein Strohnest, das mit Federn u. s. w. gut ausgepolstert ist, nimmt die Eier auf. Auf das Nest wird ein gleichfalls gepolsterter Deckel gelegt, welcher die Heizvorrichtung enthält. Diese besteht aus einigen Drahtwindungen, die mit einem Elektromotor verbunden werden und genügend Wärme entwickeln, um die Eier warm zu halten. Für kleine Brütungen wendet man eine constante Kette von einigen Elementen an; für den Grossbetrieb wird man dagegen die Elektrizität mittelst Wasserkraft und Dynamomaschine erzeugen. Es sei ausdrücklich bemerkt, dass es sich hier nicht um ein Project oder ein Experiment handelt, vielmehr hat Herr Storbeck schon eine grosse Anzahl Brütungen mit seinem Apparate erzielt und giebt demselben vor allen anderen Brütapparaten den Vorzug, weil die Eier in demselben viel gesünder bleiben. Wenn das so fortgeht, haben wir demnächst einen elektrischen Homunculus.

Sicherheits-Vorrichtungen für elektrische Leitungen von E. Weston in Newark. Zum Schutze sowohl der Apparate gegen Zerstörung als auch der nächsten Umgebung der Apparate gegen Feuersgefahr, welche ein über die zulässige Grenze anwachsender Strom verursachen könnte, empfiehlt sich die Anwendung selbstthätiger Stromunterbrechungs-Vorrichtungen in der Leitung, welche in dem Augenblicke zur Thätigkeit gelangen, wo der Strom die zulässige Grenze überschreitet. Man hat bisher schon mancherlei derartige Hilfsmittel versucht, wie z. B. Schmelzdrähte aus Kupfer, Platin, Blei u. s. w., doch war bei deren Anwendung eine Gefahr nicht ganz ausgeschlossen, denn wenn auch die einzelnen Theile feinerer Apparate vor Zerstörung geschützt wurden, so konnten doch die stark erhitzten abschmelzenden Drähte bei ihrer Berührung mit Holz oder ähnlichen leicht brennbaren Körpern eine Feuersgefahr veranlassen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, schlägt nun Weston verschiedene Mittel vor. Er schaltet z. B. in die Leitung ein draht- oder bandförmiges Stück einer Legirung ein, welche einem normalen Strom den Durchgang gestattet, bei anwachsender Stromstärke aber sich soweit erhitzt, um zu schmelzen und mithin die Leitung zu unterbrechen. Dabei liegt aber der Schmelzpunkt der Legirung nicht so hoch, als dass durch das schmelzende Metall

leichtentzündliche Stoffe in Brand gesetzt werden könnten. Als passende Legirung empfiehlt er folgende: 4 Gewichtstheile Zinn, 2 Gewichtstheile Blei, 2 Gewichtstheile Cadmium und 1 Gewichtstheil Wismuth; dieselbe schmilzt bei circa 115° C. und hat einen circa 70mal so hohen elektrischen Widerstand als Kupfer. Damit aber auch das schmelzende Metall nicht einmal abtropfen kann, wird der Streifen mittelst Schellack auf seiner Unterlage befestigt, so dass der schmelzende Lack die Metallkugeln festhält. Eine zweite Vorrichtung besteht in der Einschaltung einer U-förmigen Röhre aus leicht schmelzbarem Material (Paraffin, Wachs oder dgl.) in die Leitung, die mit einer leitenden Flüssigkeit, Quecksilber, gefüllt ist. Die beiden Enden der Leitung (an der Einschaltungsstelle) ragen in diese Flüssigkeit hinein und sobald dieselbe durch den zu stark werdenden Strom hinlänglich erwärmt wird, schmilzt die Röhre und lässt das leitende Medium entweichen. Schliesslich schlägt Weston noch nachstehend skizzirte, allerdings etwas complicirtere



Vorrichtung vor, die auch auf dem gleichen Principe beruht, als die eben geschilderten. Hier wird die leitende Verbindung an der Unterbrechungsstelle durch zwei mit den Klemmschrauben M und M' verbundene Federn c c' im normalen Zustande hergestellt, im Falle eines zu stark werdenden Stromes aber unterbrochen. Die Feder c ist mit der Klemme M durch einen dünnen Draht R aus Kupfer, Platin oder dgl. verbunden, welcher das Kreisen eines normalen Stromes gestattet, sich aber bei zunehmender Stromstärke erwärmt. Dieser Draht R ist in einer Anzahl Windungen um ein Stück P aus Paraffin, Schellack oder sonstigem leicht schmelzbarem Material gelegt, welches, auf einem kleinen Träger ruhend, die Feder c und die auf dieser aufliegende Feder c' in einer gewissen Spannung hält. Schmilzt nun dieses Stück P, so schnellen die Federn c und c' auseinander in die punkirt angedeutete Lage und die Leitung ist an dieser Stelle unterbrochen.

Correspondenz.

E. Sch., Wien. Uns nicht bekannt. Wir glauben nicht. Die Vorträge waren ja populär und bilden in der Gesamtheit kein geschlossenes Ganzes.

R. Sch., Elberfeld. Ihre Antwort auf Frage 9 könnten wir denn doch nur unter Ihrem vollen Namen bringen. Warum anonym?

G. W. Es existirt über das angeregte Thema keine Brochure. Ueber die diesbezüglichen Erfolge unserer Ausstellung kann noch kein Endurtheil abgegeben werden.

Inhalt.

Das Ende der Ausstellung. Von Hedlinger.

Telephon und Mikrophon auf der Elektrischen Ausstellung in Wien. (Kat.-Nrn. 5, 46, 82, 87, 104, 111, 113, 186, 215, 218, 234, 238, 239, 242 und 484. — Mit 10 Illustrationen). Von Professor A. Oberbeck.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. (V. Die k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb. Kat.-Nr. 2). Von J. Krämer. Baudot's Typenmultiplex. (Kat.-Nr. 119. — Mit 6 Illustrationen). Von O. Pilcz.

Notizen: Besuch der Ausstellung. — Die wissenschaftliche Commission. — Populär-wissenschaftliche Vorträge. — Die Boston-Lampe (Kat.-Nr. 426 a). — Elektrische Ausstellung zu Philadelphia 1884. — Brütapparat mit elektrischer Heizung. — Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen von E. Weston in Newark (Mit 1 Illustration).

Illustrationen: Exposition der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb. (Kat.-Nr. 2). — Eisenbahnzug mit elektrischer Locomotivlampe.

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883





Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION:
Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
 Pränumerations-Preis:
 5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
 Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
 I., Wallfischgasse 1.
 Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 19.

Wien, den 18. November 1883.

Nr. 19.

Franz Arago.

In die Reihe der grossen Naturforscher, deren wir uns anlässlich dieser Ausstellung in dankbarer Verehrung erinnern, gehört sicherlich auch *Franz Arago*, denn auch er ist einer jener Meister, die an dem Ausbaue der elektrischen Wissenschaft gearbeitet. Aus der uns hinterlassenen Geschichte seiner Jugend, die sich wie ein spannender Roman liest, entnehmen wir, dass *Arago* am 26. Februar 1786 in der Gemeinde Estagel bei Perpignan in den Pyrenäen, als Sohn eines kleinen Gutsbesitzers, der zugleich Licentiat der Rechte war, geboren wurde. Nach glänzender Absolvierung der berühmten Pariser Polytechnischen Schule erhielt der junge Gelehrte, der sich ursprünglich der militärischen Laufbahn zuwenden wollte, die Stelle eines Secretärs beim Längenbureau der Sternwarte (1805) und als solcher bald darauf den ehrenvollen Auftrag, gemeinschaftlich mit *Biot* die von *Méchain* begonnene Messung des französischen Meridians von Barcelona bis Formentera zu Ende zu führen. Drei Jahre wurden dieser Arbeit gewidmet und nach vielen Abenteuern kehrte der bereits todt Geglaubte 1809 nach Frankreich zurück, wo er für seine Leistung durch die Wahl in die Akademie der Wissenschaften ausgezeichnet



wurde. Der damals erst 23jährige Jüngling hatte ausser der Gradmessung der Wissenschaft schon manchen anderen Dienst geleistet, doch datiren erst von dieser Zeit seine epochemachenden Arbeiten. Er wurde bald Professor an der Polytechnischen Schule und im Jahre 1830 als Nachfolger *Fourier's* beständiger Secretär der Pariser Akademie. Als Mitglied der Deputirtenkammer (1831) und als Kriegsminister der provisorischen Regierung (1848) trat unser Physiker stets energisch für die Sache des Fortschritts ein. Vor einigen Tagen (am 2. October) waren es gerade dreissig Jahre, seit dieser Forscher aus dem Leben geschieden, von dem *Alexander von Humboldt* am Abende seines Lebens sagen konnte: „Der Gedanke macht mich stolz, dass ich ihm durch liebevolle Hingebung und durch die beharrliche Bewunderung, die in allen meinen Schriften Ausdruck fand, vierundvierzig Jahre hindurch angehört habe, und dass mein Name dann und wann an der Seite seines grossen Namens genannt werden wird.“

Im Jahre 1819 erfuhr *Arago* in Genf von der Entdeckung *Oersted's* und wohnte einer Wiederholung der Versuche bei, welche *de la Rive*, ausgerüstet mit einer grossen Säule, in Gegenwart mehrerer Naturforscher in seinem Laboratorium vornahm. Nachdem sich *Arago* so von der Wirkung des

Volta'schen Stromes auf eine bereits magnetisirte Stahlnadel überzeugt, konnte er schon am 25. September 1820 der Akademie die wichtige Entdeckung mittheilen, dass der Verbindungsdraht der beiden Pole der galvanischen Säule sich wie ein Magnet mit Eisenfeilen bedeckt und sonach den Magnetismus in Eisen, das noch keiner vorherigen Magnetisirung ausgesetzt gewesen, hervorruft. In seiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand, im 15. Bande der „Annales de chimie et de physique“ werden die zahlreichen Versuche genau beschrieben, und damit sowohl die magnetische Wirkung des Stromes auf weiches Eisen als auch jene auf Stahlstäbe der wissenschaftlichen Welt zuerst bekannt gemacht. Als *Arago* diese Entdeckungen *Ampère* mittheilte, hatte dieser eben die Wirkung von Strömen aufeinander entdeckt und schlug vor, zur Verstärkung der Magnetisirung statt eines geraden Schliessungsdrahtes einen spiralig gewundenen anzuwenden und die Stahlnadel in die Höhlung der Spirale zu bringen. Das Experiment wurde gemeinschaftlich ausgeführt und ergab natürlich ein ausgezeichnetes Resultat. Es war gewiss eine grosse Zeit, wo zwei gleich geniale Physiker gemeinschaftlich eines der Fundamente der Elektrotechnik schufen. Trotz dieser Mitarbeiterschaft gebührt *Arago* der unvergängliche Ruhm, den Elektromagnetismus zuerst entdeckt zu haben, auch wenn, wie er selbst erzählt, vereinzelte Fälle einer Einwirkung der Gewitterentladungen auf die Compassnadeln bereits im siebzehnten Jahrhundert bekannt waren und, wenn auch — was jedoch nicht vollständig beglaubigt ist — *Franklin* schon im Jahre 1750 Nadeln durch hindurchgeschickte Entladungsfunken magnetisirt haben soll.

Doch noch bei einer zweiten Entdeckung, die für die moderne Elektrotechnik ebenso grundlegend war, müssen wir das eminente Beobachtungstalent *Arago's* anstaunen, obzwar er bei der Lösung des Problems nicht von gleichem Glücke begünstigt gewesen und einem anderen Heros der Naturforschung das Feld räumen musste. Im Jahre 1822 bestimmte *Arago* mit seinem Freunde *A. v. Humboldt* auf dem Abhänge des Greenwicher Hügels die magnetische Intensität und es fiel ihm dabei auf, dass eine in Schwingungen versetzte Declinationsnadel in kürzerer Zeit wieder zur Ruhe komme, wenn sie sich in ihrem Gehäuse befindet, als wenn sie von allen fremden Körpern entfernt ist. Sicherlich ahnte damals keiner der beiden Gelehrten die grosse Bedeutung dieser zufälligen Beobachtung *Arago's* für die Entwicklung der Elektrizitätslehre. Am 22. November 1824 berichtete *Arago* der Pariser Akademie über die Dämpfung einer schwingenden Magnetnadel durch eine darunter gelegte Kupferscheibe und am 7. März 1825 theilte er den umgekehrten Versuch mit, wobei eine ruhende Nadel durch eine rotirende Kupferscheibe in Bewegung versetzt wird. Damit war der sogenannte „Rotationsmagnetismus“ gefunden, dessen Erklärung trotz der sinnreichsten Experimente weder *Arago*, noch *Barlow*,

Poisson, *Babbage*, *Herschel* u. A. gelang, bis der geniale *Faraday* für diese räthselhaften Erscheinungen die einfachste Erklärung geben konnte, nachdem er kurz vorher den grundlegenden Gedanken im Inductionsprincipe ausgesprochen hatte. „Ich habe stets die Klugheit und die philosophische Zurückhaltung bewundert“, sagte *Faraday*, „welche *Arago* an den Tag legte, als er der Versuchung widerstand, eine Theorie zu den von ihm gefundenen Thatsachen zu geben, so lange er keine solche finden konnte, die auf alle Fälle gepasst hätte, und indem er den unvollkommenen Theorien Anderer widerstand.“

In seiner ausführlichen Monographie über das Gewitter behandelt *Arago* nicht bloss alle einschlägigen Fragen, sondern giebt auch jene Regeln für die Construction von Blitzableitern, wie sie im Wesentlichen gegenwärtig noch benützt werden.

Leider ist es uns heute nur vergönnt, *Arago* als Elektriker zu feiern, obzwar seine unsterblichen Entdeckungen zumeist in das Gebiet der Astronomie und Optik fallen. Beim Durchblättern der 16 Bände von *Arago's* gesammelten Schriften staunt man darüber, mit wie vielen Fragen der Anwendung der Naturwissenschaften für die Industrie und das praktische Leben sich dieser Gelehrte beschäftigt und wie segensreich auch in dieser Hinsicht seine Thätigkeit und sein Einfluss gewesen. Seine populärsten Erfolge errang *Arago* jedoch mit den Biographien und Gedächtnissreden, die er als Secretär der Akademie der Wissenschaften verfasste. Diese geistvollen Lebensbilder hervorragender Naturforscher bilden nicht bloss werthvolle Beiträge zur Geschichte der physikalischen Entdeckungen, sondern sie werden wegen ihrer poetisch schönen Sprache und schwungvollen Darstellung noch bis in die fernsten Zeiten alle Jünger der Wissenschaft begeistern und zu edlem Streben anspornen.

Dr. Maximilian Weinberg.

Der Exponir-Automat mit elektrischem Regulator für photographische Copirzwecke.

(Kat.-Nr. 267.)

Von *Ottomar Volkmer*, k. k. Major.

Seitdem man sich bei den photographischen Copirverfahren sehr empfindlich präparirter Papiere bedient, um damit die Expositionsdauer zu vermindern, somit die Zahl der in bestimmter Zeit herstellbaren Copien zu vermehren, ist man naturgemäss auch bedacht gewesen, das umständliche Ein- und Auslegen der Papiere und Copien aus der Copirrahme abzukürzen. Der obengenannte Apparat von Ingenieur *R. Schlotterhoss* construirt und patentirt, dann in das Eigenthum *Dr. E. A. Just's* übergegangen, hat nun in solchem Sinne den Zweck, die hohe Empfindlichkeit von Emulsionspapier in besserer Weise als bisher geschehen, auszunützen.

Der Apparat, von seinem Constructeur „*Exponir-Automat*“ genannt, besteht aus zwei Haupttheilen, welche auf einem gemeinschaftlichen Tische ange-

bracht sind, d. i. dem Exponirkasten A mit seinem Getriebe und dem Laufwerk B als Bewegungsmechanismus für das automatische Functioniren des Exponirkastens, mit den dazu gehörigen Neben-

apparaten: der Uhr L, dem Unterbrecher M und der Doppelbatterie H H. (Siehe Fig. 1, 2 u. 3).

Der Exponirkasten A ist ein lichtdicht hergestellter, mit einem abhebbaren Deckel versehener

Fig. 1.

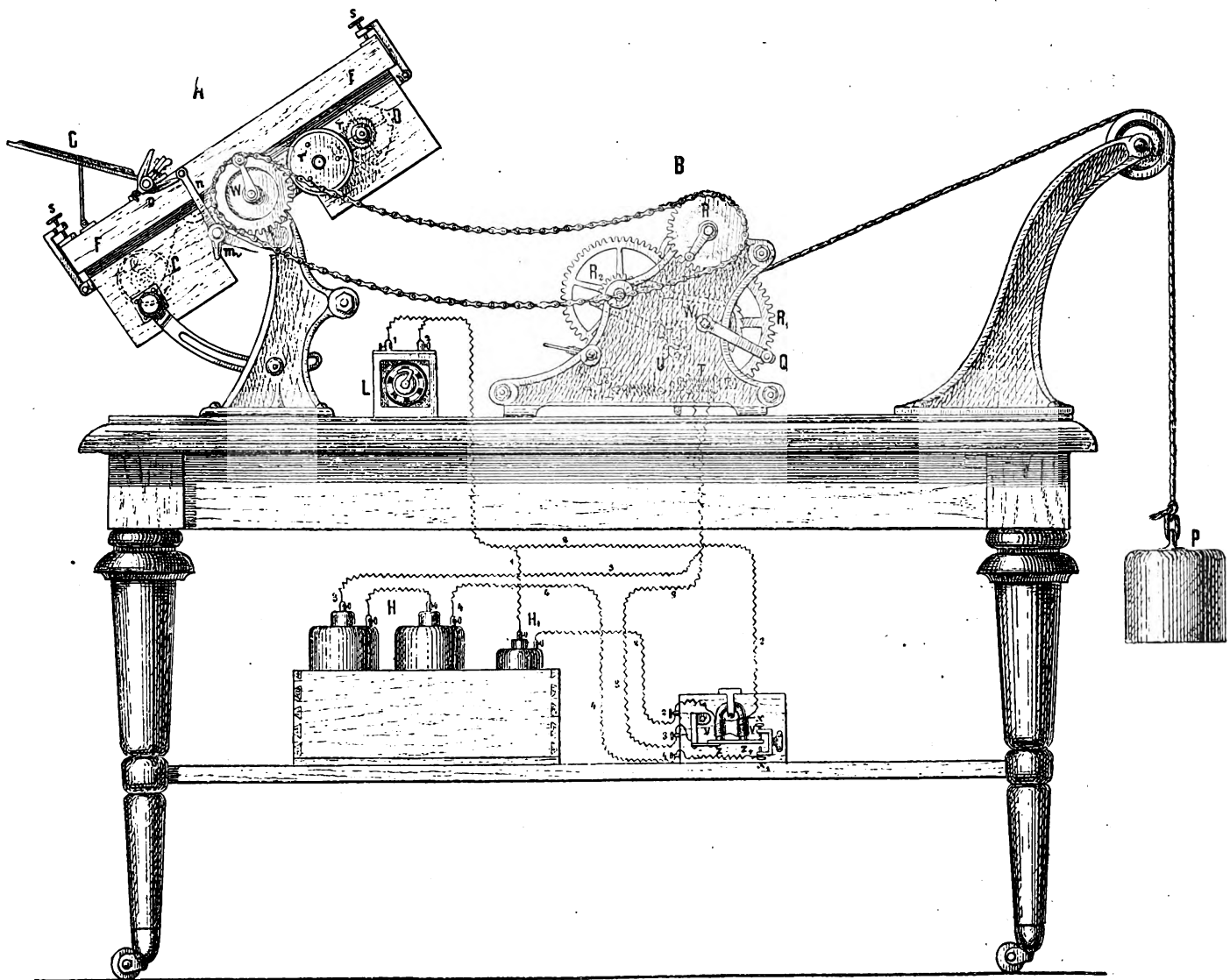
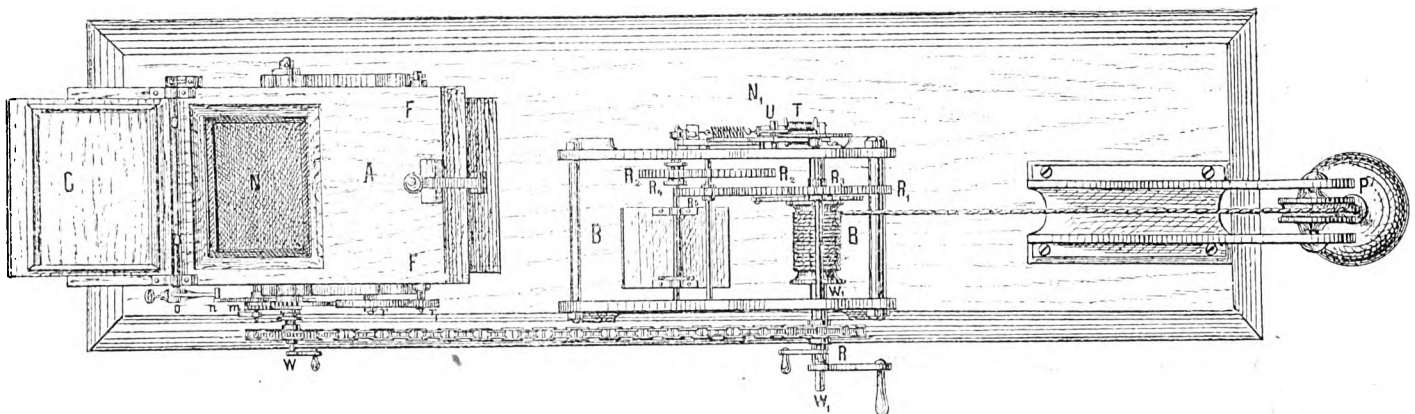


Fig. 2.



Kasten, in welchem sich bei C eine lose eingesetzte Büchse zur Aufnahme des zu verarbeitenden endlosen (bandförmigen) Papiere und bei D ein Haspel befindet, an welchem das Papier mit dem einen seiner Enden festgemacht ist. In der Mitte des

Kastens unter der Exponiröffnung liegt die gepolsterte Pressplatte E, welche durch eine Spiralfeder in die Höhe, gegen das Copirpapier und mit diesem an das photographische Negativ N gedrückt wird. Das Letztere liegt auf einem an die Pressplatte E

anliegenden auswechselbaren Einsatzrahmen, d. i. einer photographischen Cassette, und wird, wenn der Deckel F auf den Kasten mittelst der Schrauben s s aufgesetzt und festgemacht ist, von demselben in seiner Lage festgehalten.

Die Lichtöffnung im Deckel ist mit einer Klappe G bedeckt, welche sich automatisch, durch die Wirkung eines elektrischen Stromes regulirt, öffnet und schliesst. Dreht man die unterhalb der Pressplatte E gelagerte Welle W, so wird durch Vermittlung zweier Hebel m n o die Klappe G aufgeworfen und die Exposition beginnt. Ist dieselbe beendet und wird die Welle weiter gedreht, so schliesst sich die Klappe wieder, die Pressplatte wird nach abwärts gezogen und das Papier wird frei. Bei dieser Gelegenheit wird nun durch Uebertragung mittelst der Zähne der Curve c eine damit im Contact stehende Scheibe r, deren Rand einen starken Kautschukring trägt, in Bewegung gesetzt und diese dreht wieder das Zahnrad r_1 , an dessen Achse im Innern des Kastens der Haspel D sitzt. Durch die Drehung des Letzteren wird das Copirpapier um eine Bildlänge vorgezogen und am Haspel aufgewickelt. Die gezähnte Curve c besteht aus zwei gegen einander verschiebbaren Theilen, so dass man das Zahnbogenstück, welches gegen die Scheibe r in Eingriff kommt, entsprechend der zu copirenden Bildbreite, kürzer und länger stellen kann. Die Pressplatte wird nach dieser Bewegung wieder frei, sie drückt das Copirpapier von Neuem gegen das Negativ und im selben Moment öffnet sich auch schon wieder die Klappe G zur nächsten Exposition.

Der jetzt beschriebene Theil lässt sich auch aus dem Laufwerk und dem elektrischen Regulator ausgeschaltet, für sich allein mit der Hand in Thätigkeit gesetzt, benützen, indem man das Oeffnen und Schliessen der Klappe nach einer guten Secunden- uhr mit der Hand besorgt. Der endlose Papierstreifen wird immer in der Dunkelkammer eingesetzt und kann von beliebiger Länge sein. Man erhält auf diese Weise bei einmaligem Beschicken des Apparates mit Copirpapier eine Reihe von nebeneinanderstehenden Bildern, wodurch Zeit und Arbeit naturgemäss beim Copiren erspart ist.

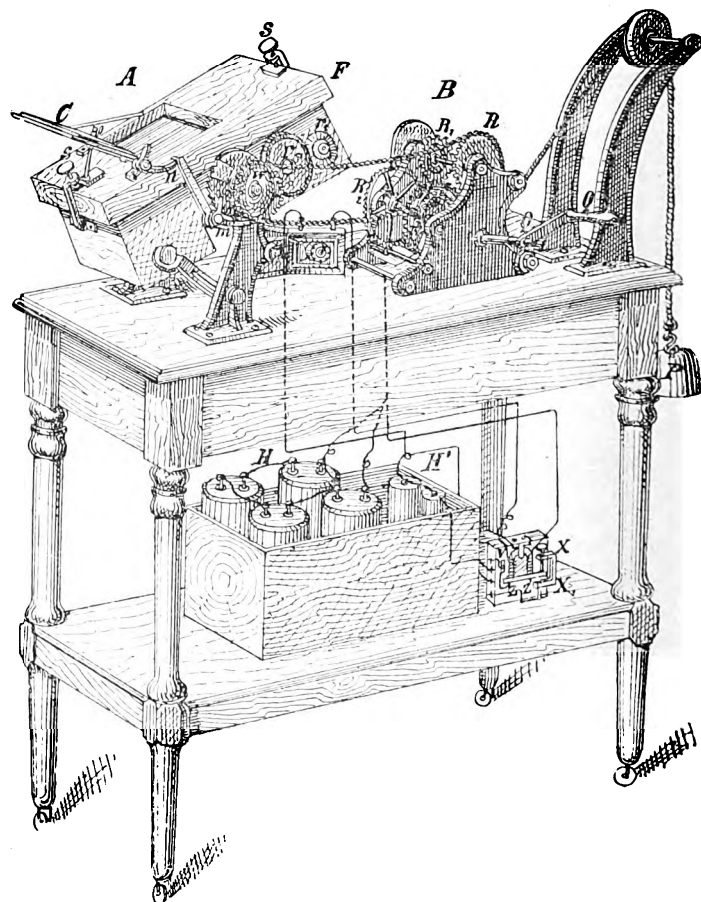
Das Laufwerk für die automatische Bewegung mit elektrischem Regulator besteht der Hauptsache nach aus dem eigentlichen Laufwerke B mit dem elektrischen Arretirungswerk N, der Doppelbatterie H (4 Elemente), H_1 (2 Elemente), der Uhr L mit elektrischem Contact und dem Unterbrecher M. — Das Laufwerk ist durch ein Gewicht P getrieben und wird, wenn es abgelaufen ist, mit einer Kurbel Q wieder aufgezogen.

Die Welle W des Exponirkastens ist durch ein auf ihr angebrachtes Zahnrad mittelst Ketten- transmission durch das Zahnrad R mit dem Laufwerk in Verbindung. Die Antriebswelle W_1 dieses Mechanismus wird in zwei Stellungen durch zwei an ihr befindliche Nasen arretirt, welche der Klappe G in geöffnetem und geschlossenem Zustande ent-

sprechen und erhält ihre Bewegung vom Kettenrade R aus, auf das ganze Laufwerk $R_1 R_2 R_3 R_4 \dots$ übertragen, welches durch das Gewicht P, das mit Schnurlauf über eine Rolle mit der Schnurtrommel und Welle W_1 verbunden ist, in Gang kommt.

Die Auslösung der Arretirung des Laufwerkes B erfolgt, indem der Strom der vierelementigen Batterie H durch den Elektromagneten T T über je eine Contactschraube x x, des Unterbrechers M und dessen Anker zur Batterie sich schliesst. Wenn der Unterbrechungsanker z z, von einer Contactschraube x zur anderen x_1 sich bewegt, so wird auf diesem Wege der Strom der Batterie jedesmal für einen Moment unterbrochen und der Anker U U der Arretirung am Laufwerke infolge dessen

Fig. 3.



momentan losgelassen, kurz darauf wieder angezogen. Im selben Moment, wo der Arretirungsanker loslässt, wird das Laufwerk frei, das Gewicht P setzt das Räderwerk $R R_1 R_2 \dots$ in Thätigkeit und die Antriebswelle dreht sich aus der eben innegehabten Stellung in die, welche durch die zweite Nase gegeben ist, worauf der Mechanismus wieder arretirt, stehen bleibt, bis der Unterbrechungsanker z z, die entgegengesetzte Bewegung macht.

Der Unterbrechungsanker z z, liegt vor dem Elektromagneten V V, welcher seinen Strom von der zweielementigen Batterie H_1 erhält, welche letztere mit der Uhr L derart geschaltet ist, dass das Werk und der Zeiger l, eine Art Schleiffeder mit der Batterie, das isolirt aufgesetzte Zifferblatt

aber über den Unterbrecher M nach den zweiten Pol der Batterie die Leitung des elektrischen Stromes schliesst.

Auf das Zifferblatt der Uhr L wird beim Gebrauche des Apparates für einen concreten Fall ein Papierscheibchen aufgeklemt, in dessen Peripherie man Ausschnitte gemacht hat, deren Entfernungen von einander, der Dauer der Exposition entsprechend, gemacht wurden, und welche durch einen Vorversuch ermittelt worden waren. Ist der Apparat im Gange und der Uhrzeiger I in Bewegung, so wird er während dieser Bewegung abwechselnd bald von den Papierscheibchen auf das Zifferblatt und umgekehrt übergehen, somit infolge dessen der Strom der Batterie H₁ bald geschlossen, bald geöffnet, d. h. bei jedem solchen Uebergang den Unterbrechungsanker z z₁ von seinen Elektromagneten V V₁ anziehen und abstossen lassen, wodurch jedesmal eine Unterbrechung des Stromes der Batterie H herbeigeführt, was die Arretirung des Laufwerkes zur Folge hat.

Steht der Uhrzeiger I mit dem Zifferblatte in Contact, so ist die Klappe G geschlossen, der Zutritt des Lichtes in den Kasten zum Negativ abgesperrt. Tritt der Zeiger I aber auf das Papierscheibchen über, so setzt sich das Laufwerk durch den Zug des Gewichtes P in Bewegung, bis die Klappe geöffnet ist, was sehr rasch geschieht. Der Apparat bleibt nun in Ruhe, bis der Zeiger I wieder vom Papierscheibchen auf das Zifferblatt übergeht, dann bewegt sich das Laufwerk vom Neuen, und zwar so lange, bis, nachdem sofort die Lichtklappe G geschlossen wurde, der Apparat zu einer neuen Exposition fortgeschaltet wurde, auf welche Weise die automatische Bewegung des Oeffnens und Schliessens der Klappe ununterbrochen fortgeht.

Man ist mit dieser Einrichtung des Uhrwerkes im Stande, jede beliebige Expositionsdauer zu nehmen, dieselbe aber auch absolut genau einzuhalten, je nachdem man die Eintheilung der Ausschnitte des Papierscheibchens anordnet, welche aber, wie schon gesagt, durch einen Vorversuch ermittelt, der Dichte und Beschaffenheit des photographischen Negativs, der Empfindlichkeit des Papiers und der Intensität der zum Copiren verwendeten Lichtquelle entspricht.

Um die richtige Expositionsdauer für einen gegebenen Fall durch einen Vorversuch zu bestimmen, macht man auf dem Papierscheibchen verschieden weit entfernte Ausschnitte, welche eben einer verschiedenen Dauer der Exposition entsprechen, exponirt dann damit, entwickelt die copirten Bilder und beurtheilt aus der Güte der erhaltenen Copien, welche Expositionsdauer eben die entsprechende war, nach welcher dann das Papierscheibchen für die eigentlich zu beginnende Thätigkeit des Apparates geschnitten und angefertigt wird.

Nach Beendigung der Copiarbeit mit einem Negativ kann man das definitiv damit verwendet

gewesene Papierscheibchen der Uhr, mit etwa darauf gemachten Notizen über Lichtstärke etc. versehen, mit dem Negativ deponiren, um bei seinerzeitigem Wiedergebrauch Anhaltspunkte für die Arbeit zu besitzen.

Man sieht, dass bei diesem Copirapparate der Impuls zur automatischen Bewegung durch den Contact des Zeigers einer Uhr mit dem Zifferblatte desselben gegeben ist und durch den elektrischen Strom mittelst eines eingeschalteten Unterbrechers auf ein Triebwerk mit elektrischer Arretirung übertragen wird.

Nach von Dr. Just mit diesem Apparate ausgeführten Versuchen, deren Resultate uns vorgezeigt wurden und recht gut aussehen, ist die Leistungsfähigkeit desselben folgende:

1. Für Emulsionspapier im zerstreuten Tageslicht oder bei elektrischem Licht copirt, 400 bis 500 Copien in der Stunde.
2. Bei Gaslicht (Schmetterlingsbrenner oder Petroleumlampe mit Reflector dasselbe Papier, bis zu 60 Copien in der Stunde.
3. Für Platinotypie oder Cyanotypie im directen Sonnenlicht copirt, bis zu 30 Copien in der Stunde.

Der Apparat arbeitet, einmal in Thätigkeit gesetzt, leicht, präzise und ohne Umstand und wird einem photographischen Etablissement, woselbst eine Massenvervielfältigung von photographischen Bildern angestrebt ist, wesentliche Dienste leisten.

Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen.

Von

Dr. St. Doubrava.

VI. Die Differential-Lampen von Tschikoleff und von v. Hefner-Alteneck.

(Katalog-Nummern 216 und 244.)

Zu den Lampen ersten Ranges der Wiener Elektrischen Ausstellung gehörte ohne allen Zweifel die *Differential-Lampe* von v. Hefner-Alteneck, und diesen Rang hat sie sicher nicht bloss dem historischen Rufe und dem Fortschritte, den sie in der elektrischen Beleuchtung hervorbrachte, zu danken, sondern auch der eigenen Güte, die es ermöglichte, die Lampe in den verschiedensten praktischen Fällen anzuwenden.

Was nennt man Differential-Lampen? Wenn die Lampe so construirt ist, dass der Strom zwei Wege einschlagen kann, entweder den zwischen den beiden Polen oder einen zweiten von grösserem Widerstande, und wenn der Regulirmechanismus so äquilibrirt ist, dass eine jede Bewegung desselben entweder durch den Hauptstrom oder durch den Nebenstrom hervorgerufen wird, so nennt man eine solche Lampe eine *Differential-Lampe*. Aus dem Gesagten geht klar hervor, dass die beiden bereits beschriebenen Lampen von Pettko-Křížik und von Schmitt ebenfalls Differential-Lampen sind.

Das eben beschriebene Princip verwendete zum erstenmal zur Regulirung des Lichtbogens der

Russe *Tschikoleff*; die Lampen desselben sind zwar auf der Ausstellung in der russischen Abtheilung vertreten, befinden sich jedoch nicht in Thätigkeit. Ein kleiner *Gramme*-Ring bewegt sich zwischen den Polen zweier Elektromagnete (Fig. 1). Die

Fig. 1.

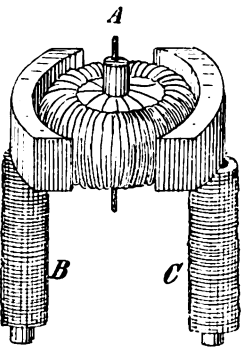
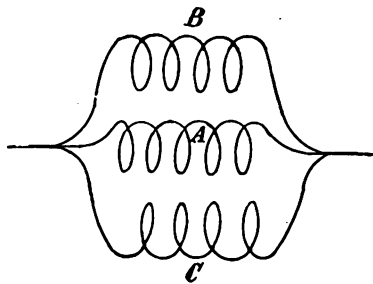


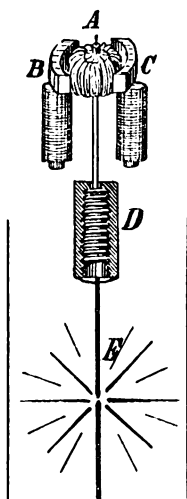
Fig. 2.



beiden Elektromagnete sind so gewickelt, dass sie dem Ringe dieselben Pole, also z. B. Nordpole zukehren. Die beiden Elektromagnete als auch der Ring befinden sich in Zweigströmen, wie dies Fig. 2 zeigt. Ist die Anzahl der Windungen an beiden Elektromagneten gleich und ist auch der Widerstand in beiden Zweigen derselbe, so ist ersichtlich, dass sich der Ring weder in der einen, noch in der andern Richtung bewegen kann, denn die Drehungsmomente, die die beiden Elektromagnete erzeugen, sind gleich gross und von entgegengesetztem Zeichen. Ändert man in dem einen oder dem andern Zweige der Elektromagnete den Widerstand, so ändert sich auch damit die Stromintensität und der Ring beginnt jetzt in einer oder der anderen Richtung zu rotiren, je nachdem die Wirkung des einen oder des andern Elektromagneten überwiegt.

Auf dieser Erscheinung beruht nun das Reguliren der *Tschikoleff*-Lampe. An den Ring ist eine Schraubenstange befestigt (Fig. 3), die sich in einer

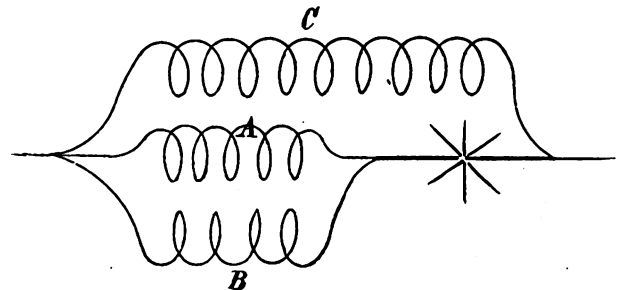
Fig. 3.



Schraubenmutter bewegt, an die letztere ist ein Kohlenhalter befestigt. Dreht sich der Ring in einer oder der andern Richtung, so wird die Schraubenmutter sammt dem Kohlenhalter entweder gehoben oder gesenkt. Die beiden Elektromagnete sind ungleich gewickelt. Der eine von ihnen besitzt

eine geringe Anzahl von Windungen aus dickem Draht, der andere eine grosse Anzahl von Windungen aus dünnem Draht. Die Schaltung ist so ausgeführt, wie dies Fig. 4 zeigt, dabei bedeutet C den

Fig. 4.



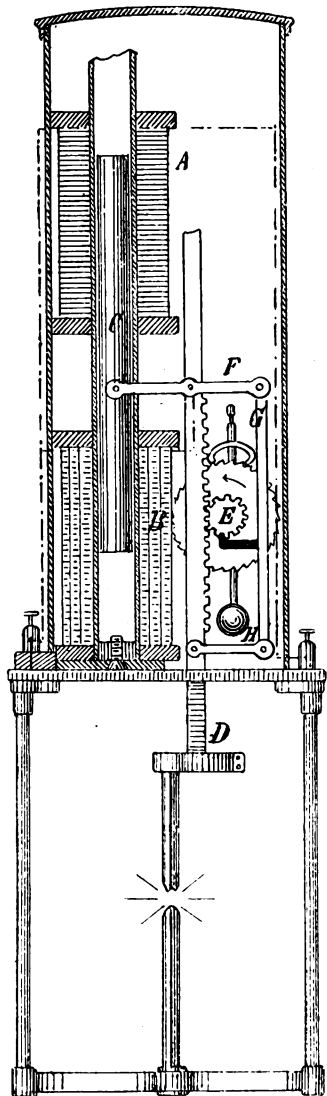
Elektromagneten mit den dünnen Wickelungen. Sind die beiden Kohlen in Berührung, so ist die Stromintensität in dem Zweige, in dem sich der Elektromagnet mit kurzer und dicker Wickelung befindet, bedeutend grösser als jene in dem Zweige, in dem der Elektromagnet mit langer und dünner Wickelung eingeschaltet ist. Es wird also die magnetische Wirkung des ersten Elektromagneten überwiegen, der Ring wird unter derselben in Rotation gelangen und die Schraube ist zugleich so geschnitten, dass in diesem Falle die beiden Kohlen von einander entfernt werden. Durch Entfernung der Kohlen entsteht der Lichtbogen, der Widerstand in diesem Zweige wird immer grösser und endlich bei einer gewissen Länge des Lichtbogens sind die Widerstände in den beiden Zweigen in einem solchen Verhältnisse, dass sich die magnetischen Drehungsmomente der beiden Elektromagnete Gleichgewicht halten. Die Rotation des Ringes hört auf. Vergrössert sich infolge des Abbrennens die Entfernung der beiden Kohlen, so nimmt bei einer gewissen Länge des Bogens die Wirkung des Elektromagneten mit dünner Wickelung überhand, der Ring geräth jetzt in entgegengesetzte Rotation, die beiden Kohlen werden einander genähert. Die Annäherung dauert so lange, bis der Bogen die normale Länge erhält, wo sich dann abermals die Wirkungen der beiden Elektromagnete Gleichgewicht halten.

Trotzdem also, wie aus dem Erwähnten ersichtlich ist, die Lampe von *Tschikoleff* auf einer sehr hübschen und geistreichen Idee basirt, so laborirte dieselbe, von ihrem ersten Ursprunge an, an so viel praktischen Mängeln, dass sie nie in's praktische Leben eindringen könnte. Dieser Umstand war auch Schuld daran, dass die Lampe von *Tschikoleff* nicht jenen ungeheuren Umschwung in dem Wesen der elektrischen Beleuchtung hervorbrachte, wie die etwas später erfundene Differential-Lampe von *v. Hefner-Alteneck*.

Die Lampe von *v. Hefner-Alteneck* besteht im Wesentlichen aus zwei Spulen A, B (Fig. 5), von denen die obere mit langem und dünnem, die untere mit kurzem und dicken Drahte umwickelt ist. In die Spulen ragt ein Eisenkern C hinein, der in der

Mitte eine Hebelvorrichtung F, G, H trägt. Die Hebelvorrichtung hat den Zweck, einen gezähnten Kohlenhalter entweder festzuhalten und emporzuheben, oder ihn frei fallen zu lassen. Wird der Kern in das untere Solenoid hineingezogen, so drückt sich das Hebelwerk an den Kohlenhalter an, hält ihn fest und hebt ihn empor. Wird der Kern in das obere Solenoid hineingezogen, so entfernt sich die Hebelvorrichtung von dem Kohlenhalter, dieser wird frei und fällt nun herab. Der Fall wird durch ein Zahnrad und ein kleines Pendel regulirt und gleichmässig gemacht. Durch die erste Bewegung werden die beiden Kohlen von einander entfernt, durch die zweite einander genähert.

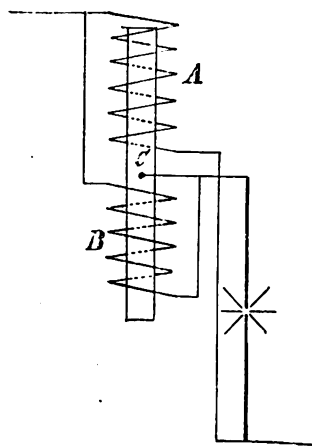
Fig. 5.



Die beiden eben erwähnten Bewegungen werden auf folgende Weise hervorgebracht. Der Strom wird in zwei Zweige getheilt, der eine von ihnen, der Hauptzweig, schliesst in sich das Solenoid B, das mit kurzem und dickem Drahte umwickelt, und die beiden Kohlen; der zweite Zweig, Nebenschluss, fasst in sich das Solenoid mit der langen und dünnen Wicklung ein. Die Verzweigung des Stromes ist schematisch in Fig. 6 dargestellt. So lange die beiden Kohlen in Berührung sind oder in normaler Entfernung von einander sich befinden, ist

die Intensität des Stromes im Hauptzweige bedeutend grösser, und es überwiegt infolge dessen die Wirkung des Solenoids mit dicker Wicklung; wird der Bogen infolge Abbrennens der beiden Kohlen grösser, wodurch sich auch der Widerstand im Hauptzweige vergrössert, so nimmt die Wirkung des Solenoids mit dünner Wicklung überhand, und die beiden Kohlen werden durch dieselbe wieder einander genähert.

Fig. 6.



Die Differential-Lampen von *v. Hefner-Alteneck* werden gewöhnlich mit Wechselstrommaschinen betrieben, obwohl sie ebenso gut mit gleichgerichteten Strömen in Thätigkeit erhalten werden könnten; ihre Leuchtkraft ist verschieden; von 300 Normalkerzen hinauf bis zu einigen Tausenden. Auf der Ausstellung waren sie ziemlich zahlreich vertreten. Ausser den verschiedenen Verwendungen innerhalb der Rotunde wurden sie auch zur Beleuchtung des Terrains um den Bahnhof der elektrischen Eisenbahn benützt.

Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Von

Dr. Rudolf Lewandowski.

Die folgenden Zeilen seien der Medicin auf der Wiener Elektrischen Ausstellung gewidmet. Es muss jedoch gleich im Vorhinein erwähnt werden, dass dem Verfasser dieses Berichtes nur ein beschränkter Raum in diesen Blättern zugestanden werden konnte, aus welchem Grunde nur das Interessantere und Neuere herausgegriffen wurde und es unter den gegebenen Umständen, zumal bei der grossen Menge der ausgestellten Gegenstände, gar nicht im Plane des Berichterstatters liegen konnte, erschöpfend zu Werke zu gehen.

Doch sollen diejenigen Aussteller, bei denen vorzugsweise elektro-medicinische Instrumente und Apparate zu sehen waren, wenn auch nur flüchtig, erwähnt werden und wird sich der Bericht über die Katalog-Nummern 9, 27, 34, 35, 85, 86, 87, 97,

104, 113, 194, 213, 227, 230, 261, 264, 265, 279, 284, 317, 321, 322, 323, 324, 328, 329, 335, 339, 346, 347, 348, 349, 351, 354, 426 b erstrecken. Von denjenigen Objecten, von welchen Abbildungen oder Photographien zu erlangen waren, werden zur Ergänzung der Beschreibung Illustrationen beigelegt werden.

Es muss noch gleich anfangs erwähnt werden, dass trotz der grossen Menge der ausgestellten elektro-medizinischen Objecte die sonst in fast allen übrigen Zweigen der angewandten Elektrizität so lehrreiche und interessante Ausstellung in diesem Gebiete eigentlich eine nur geringe Mannigfaltigkeit und im Ganzen nicht viel Neues brachte, das nicht schon durch die einschlägige Literatur oder durch die Elektrizitäts-Ausstellungen in Paris und München bekannt geworden wäre.

Dagegen ist es lebhaft zu bedauern, dass viele

Fabrikanten elektro-medizinischer Apparate, sowohl des Inlandes, wie auch des Auslandes, die in erster Reihe berufen gewesen wären, die Wiener Elektrische Ausstellung zu beschicken, sich aus zumeist persönlichen Gründen von derselben ferne hielten, wodurch die Elektrizitäts-Ausstellung bezüglich der Elektro-Medicin unvollständig und lückenhaft erschien, zumal manche epochemachenden Anwendungsweisen durch minderwerthige Hilfsmittel vertreten waren.

Nach diesen einleitenden Worten wenden wir uns zuvörderst der Besprechung der *Elektrizitätsquellen* für medicinische Zwecke zu.

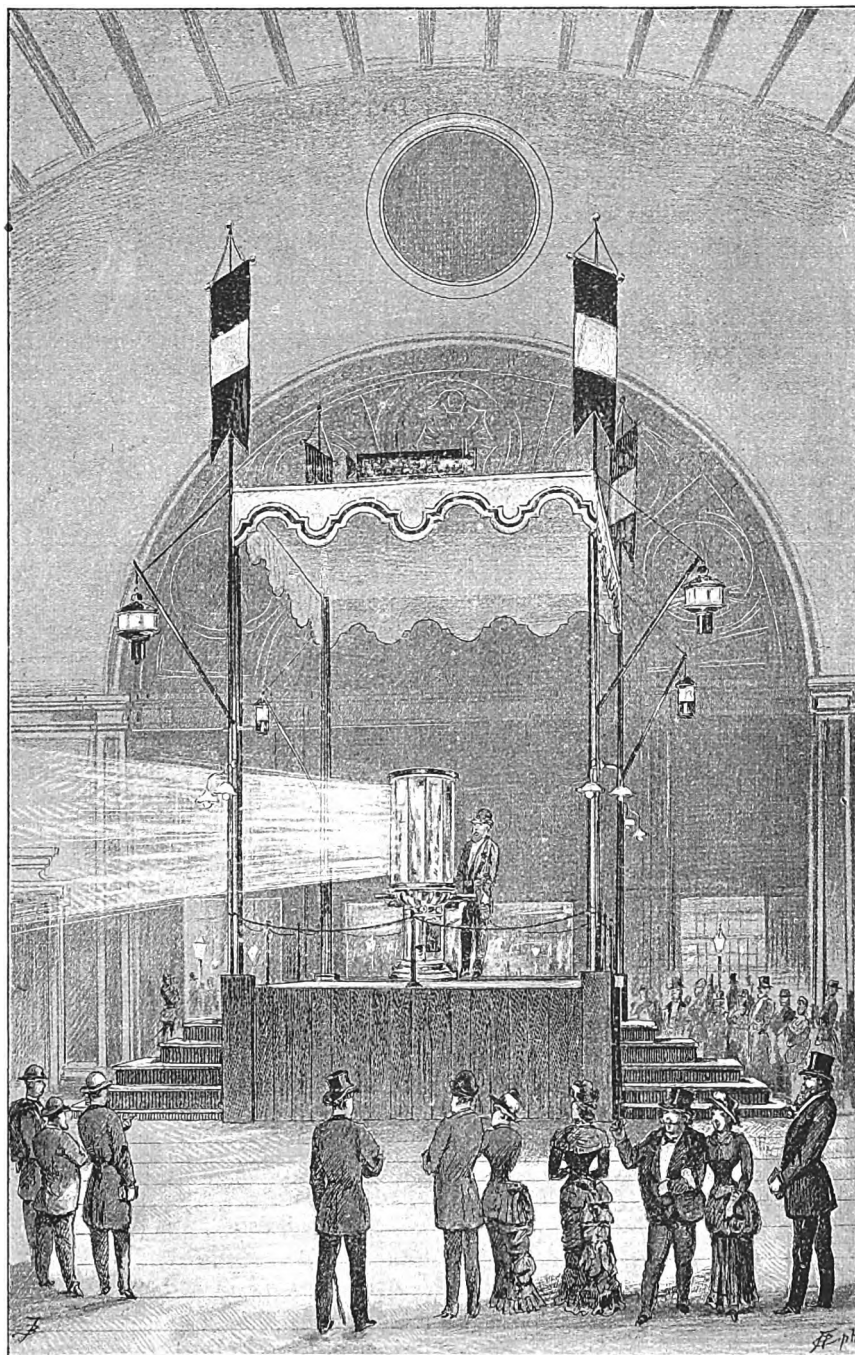
Zur Erzeugung der statischen Elektrizität waren *Reibungs-Elektrisirmaschinen*, zumal eine grosse Menge von *Influenzmaschinen* zahlreicher Constructionen ausgestellt. Die zu medicinischen Zwecken geeigneten boten nichts Neues. An einigen Orten konnte man auch Leydnerflaschen sehen und *Dr. Boudet* aus Paris (Kat.-Nr. 104) stellte unter anderen einen Condensator für ärztliche Zwecke nebst einer Vorrichtung für intermittirende Entladungen aus.

Intermittirende Einwirkungen gespannter Elektrizität auf den menschlichen Körper lassen sich jedoch viel zweckmässiger durch Inductionsapparate erzielen, die sowohl in ihrer Stromstärke als auch in der Schnelligkeit der Intermissionen regulirbar sind.

Was dann die übrigen erwähnten Apparate zur Hervorbringung und Aufspeicherung statischer Elektrizität anbelangt, so erfreuen sie sich (aus mehreren Gründen) trotz der enthusiastischen Anpreisung der Franklinisation (d. h. der Anwendung der statischen Elektrizität in der Heilkunde) seitens einiger Apostel, bisher wenigstens, noch keiner besonderen Nachfrage unter den Aerzten, aus welchem

Grunde es überflüssig wäre, an diesem Orte hierüber mehr zu sagen.

Galvanische Elemente waren auf der Ausstellung in grosser Anzahl und mehrfachen Modificationen aller bekannten Systeme vertreten. Von denselben seien hier einige erwähnt; so z. B. hat die bekannte Firma *Braun und Heider* in Wien (Kat.-Nr. 9) Zink-Kupfer-Elemente nach *Dr. Puluj* ausgestellt, welche



Leuchtturm mit elektrischem Licht von Sautter, Lemönnier u. Cie. (Kat.-Nr. 295 a).

eine Abänderung des *Daniell*-Elementes darstellen. Das Kupfer und die Kupfersulfatlösung waren in einem wasserdichten Leinensacke untergebracht, der die Thonzelle vertrat und vom Zink in verdünnter Schwefelsäure im Glasgefässe umgeben war. Diese Modification war das Resultat zahlreicher Experimente *Dr. Puluj's*, bei welchen anfangs Papierdiaphragmen in Verwendung kamen. Die *Puluj'schen* Elemente dürften sich analog den *Reynier'schen*, die ebenfalls keine Thonzelle, sondern an deren Stelle ein Papierdiaphragma besitzen (und sich durch ihre eigenartige Erregungsflüssigkeit auszeichnen), zu galvanokaustischen Zwecken verwenden lassen, da sie einen bedeutend geringeren inneren Widerstand als die ursprünglichen *Daniell*-Elemente besitzen und selbst eine grössere Stromstärke als *Bunsen*-Elemente gleicher Grösse aufweisen sollen (?).

A. Schanschdieff aus London (Kat.-Nr. 227) stellte Zinkkohle-Elemente eigener Construction, sowie solche nach *Gregoire Scrivanow* aus.

Bei ersteren verwendet *Schanschdieff* nebst Zink und Kohle angeblich die unlöslichen Abfalls- und Nebenproducte der Silberchlorid-Elemente.

Die letzteren (nach *Scrivanow*) bestehen aus Kohlen- oder Graphit- und wohl amalgamirten Zinkplatten, zwischen welchen eine teigartige, depolarisierende Schicht aus Mercurammonium, Natrium und Silberchlorid (deren Bereitung genau im 18. Bande der Elektrotechnischen Bibliothek: *Dr. R. Lewandowski*, die Elektrotechnik in der praktischen Heilkunde, pag. 130, angegeben ist) etwa 2 mm dick aufgetragen und von der Zinkplatte überdies durch 5 bis 6 Lagen schwedischen Filtrirpapieres getrennt wird. Dieses Element soll sehr constant sein und bei geringem inneren Widerstande eine Potentialdifferenz von 1.3 Volts besitzen. *Michael Ossipowitsch Dolivo Dobrowolski* aus Odessa (Kat.-Nr. 213) stellte eine durchgreifende Modification des *Leclanché*-Elementes aus, die in Fig. 1 dargestellt ist. In einem porösen Thongefässe befindet

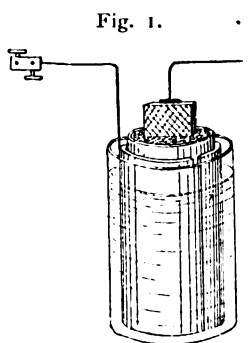


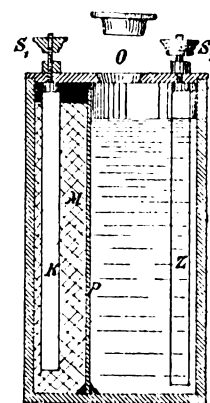
Fig. 1.

sich eine Retortenkohlenplatte, umgeben von einem dicht gestampften Gemisch von 2 Theilen Bleisuperoxyd und 1 Theil Ceylon'schen Graphits; Ersteres wurde zur Vergrösserung der Potentialdifferenz, Letzteres zur Verminderung des Widerstandes gewählt. Diese also adjustirte Thonzelle wird wie beim *Leclanché*-Element mittelst ge-

schmolzenen Asphalts, Colophoniums oder Paraphins geschlossen. Das Zink wird in Gestalt eines Cylinders (oder bei kleineren Elementen auch in Form eines Zinkstabes angewendet und als flüssiger Zwischenleiter eine Ammoniumsulfatlösung benützt. Derlei Elemente sollen im Zustande der Ruhe absolut kein Material verbrauchen und bei grosser Dauerhaftigkeit geringen Widerstand und eine elektromotorische Kraft von 1.65 Volts besitzen, die bei kurzem Schluss auf 1.5 und höchstens auf 1.45 Volts sinkt. Der innere Widerstand eines derartigen Elementes von 12 cm Höhe und 5 cm Durchmesser der Thonzelle beträgt nach Angabe des Erfinders 0.12 bis 0.15 Ohm. Ein derartiges Element soll einen kurzen und dünnen Platindraht bis zu drei Viertelstunden erglühn machen, worauf das kleine Element eine Ruhepause zur Depolarisation bedarf, wogegen man im Stande ist, mit grösseren Elementen von 20 bis 25 cm Höhe selbst bedeutend dickere Drähte durch längere Zeit glühend zu erhalten.

Für medicinische Zwecke dienen derlei Elemente in Form und Grösse der Figur 2. Ein cylindrisches

Fig. 2.



Gefäss aus Ebonit ist durch eine Pappe-Scheidewand *p* in 2 Theile abgeschieden. Der Kohlenstab *K* ist von dem Gemisch *M* aus Bleisuperoxyd und Graphit umgeben und steht mit der durch den hermetisch schliessenden Deckel gehenden Klemmschraube *S*₁ in Verbindung. *Z* ist der mit der Klemme *S*₂ in Verbindung stehende Zinkstab. Die Oeffnung *O*, die zum Einfüllen der Flüssigkeit dient, wird, wie in der Figur angedeutet, durch einen Stöpsel abgesperrt, wodurch diese Elemente leicht transportabel sind. Ein derartiges Element entspricht zwei Original-*Leclanché*-Elementen und hat vor denselben noch den Vorzug, dass es ohne Gefahr unnöthigen Zinkverbrauches während der Ruhe ohne weitere Beachtung belassen werden kann, da nur während des Stromschlusses das Zink angegriffen wird.

Dr. Isidor Wilhelm aus Wien hat (Kat.-Nr. 264) eine Modification der in verschiedenen Grössen und Ausführungen aller Orten ausgestellt gewesenen *Grénet'schen* Elemente exponirt. Statt der mit Schwefelsäure versetzten Kaliumbichromatlösung verwendete *Dr. Wilhelm* eine 4—8perc. Kaliumhyper-manganatlösung, und zwar — wie er in einer

diesbezüglichen Beschreibung nicht häufig genug wiederholen kann — ohne Zusatz irgend einer Säure. Zugleich rühmt der genannte Aussteller seiner Neuerung nach, dass eine aus solchen Elementen zusammengestellte Batterie keine Wärme entwickle, was nicht richtig ist, und dass sie sehr wirksam und constant sei, was erst zu erweisen wäre.

W. Wenzel aus Wien hat (Kat.-Nr. 311 a) eine Batterie aus angeblich eigenartigen Elementen, die wenig Zink verbrauchen und für Glühzwecke verwendbar sein sollen, exponirt. Da dieser Aussteller seine Erfindung jedoch vorerst sich durch Patente zu sichern wünscht, theilte er über dieselben dormalen nur soviel mit, dass diese Elemente drei flüssige Zwischenleiter besitzen. Alles andere hingegen bleibt, vorderhand wenigstens, Geheimniss.

Es liessen sich noch mancherlei Modificationen von bekannten Elementen aufzählen, die jedoch entweder für ärztliche Zwecke minder verwendbar sind, oder deren Construction noch geheim gehalten wird.

Dagegen hatte Antoine Chanel (Kat.-Nr. 194) aus Lyon eine Art Elektrizitätsquelle nach dem Muster der überwundenen elektrischen Ketten und Bögen zur Ausstellung gebracht, die angesichts der heutigen exacten Methoden wohl in das Gebiet des Schwindels verwiesen zu werden verdient. „Elektro-galvanisches Gewebe zur therapeutischen Anwendung der Elektrizität“ nennt der Aussteller einen mit feinen Kupfer- und Zinkdrähten durchwebten Stoff, aus dem auf der Ausstellung Schürzen, Gürtel, Manchetten, Cravaten, Beinkleider und Sohlen zu sehen waren.

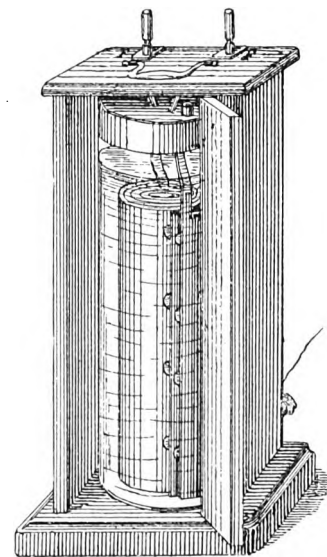
Unter den mehrfach ausgestellten *Thermosäulen* hat Gustav Rebiček aus Prag (Kat.-Nr. 346) Zusammenstellungen aus 12—100 Thermo-Elementen exponirt, welche zur Ingangsetzung von Inductionsapparaten empfehlenswerth sind. Diese Thermo-säulen sind eine vortheilhafte Anordnung der Noë'schen Construction.

Was die *Secundär-Elemente*, die auch für die Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde unbestreitbar eine Zukunft haben, anbelangt, so sollen hier nur zwei eigens für medicinische Zwecke bestimmte Ausführungen derselben aus der interessanten Ausstellungsgruppe des in dieser Richtung rühmlichst bekannten verdienstvollen Förderers der Physik in Paris Gaston Planté (Kat.-Nr. 97) erwähnt werden. Bekanntlich besteht der Planté'sche Accumulator aus zwei durch Naturgummi-Streifen von einander isolirten und um einen Stab gerollten Bleiplatten, welche Spirale in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure gestellt wird. Verbindet man die an die beiden Enden der Bleiplatten gelötheten Polklemmen mit einer aus einigen grossplattigen *Bunsen-Elementen* bestehenden Batterie, so zersetzt der galvanische Strom die verdünnte Schwefelsäure und scheidet an der mit der Anode in Verbindung stehenden Bleiplatte Sauerstoff aus, der die Oberfläche derselben oxydirt und an der mit der Ka-

thode verbundenen Bleiplatte Wasserstoff, der die Oberfläche derselben reducirt. Schaltet man sodann die Batterie aus und verbindet die vorerwähnten Polklemmen durch einen Schliessungsbogen, so kann man mit Leichtigkeit nachweisen, dass derselbe von Elektrizität durchströmt wird, wobei die oxydirt Bleiplatte reducirt und die vorhin reducirte oxydirt wird. Inzwischen findet die Bildung von Bleisulfat statt, wodurch die Selbstentladung des Accumulators, sowie die plötzliche Entladung desselben bei Einschaltung des Schliessungsbogens verhindert wird. Auf diese Weise kann Elektrizität in chemische Energie verwandelt werden, die sich nach Belieben abermals in Elektrizität umwandeln lässt. Wenn gleich hierbei ein Verlust bis zu 60 Percent resultirt, so kann die Verwendung von Accumulatoren doch von grossem Nutzen sein, wenn es sich um Benützung grosser Elektrizitätsmengen, wie beispielsweise in der Galvanokaustik handelt.

Gaston Planté hat ein derartiges Secundär-Element, Fig. 3, in ein transportables Holzkästchen

Fig. 3.

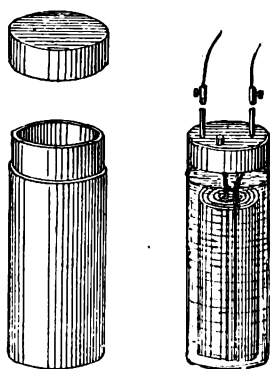


untergebracht und am Deckel desselben die Polklemmen befestigt. Nach seinen Erfahrungen soll es möglich sein, mittelst eines derartigen Apparates einen Platindraht von 1 mm Querschnitt und einer Länge von 7—8 cm durch 10 Minuten erglühn zu können. Ein Draht gleicher Länge bei einem Querschnitt von $\frac{1}{2}$ mm soll sogar durch mehr als 20 Minuten durch diesen Accumulator glühend erhalten worden sein. Handelt es sich um kleine Operationen, so sind sie mit diesem Apparate, ja oft sogar mehrere nach einander, ohne erneute Ladung desselben ausführbar. So soll z. B. Dr. Onimus mit Hilfe dieses Apparates leichte Kauterisationen an den Augenlidern mitunter an 7 bis 8 Personen nacheinander ausgeführt haben.

Für kleinere Operationen, wie sie z. B. in der Zahnheilkunde vorkommen, hat Planté einen viel kleineren Accumulator, Fig. 4, construiert, der in einer Hartgummibüchse verschliessbar, ein veritabler

Taschenapparat ist. Freilich sind auch die Effecte, die man mit diesem Apparate erzielen kann, minutiös, da er im günstigsten Falle gestattet, einen kurzen Platindraht von $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser während 2–3 Minuten oder einen Draht von 0.2 mm Durchmesser durch 5–6 Minuten glühend zu erhalten. Dr. Moret verwendete derartige Apparate mit Erfolg zur Behandlung der Neuralgien mittelst Kauterisation, sowie zur arteriellen Blutstillung.

Fig. 4.



Zu allen grösseren Operationen, sowie zur Erzeugung elektrischen Glühlichtes zur Erleuchtung von Körperhöhlen für länger dauernde Untersuchungen sind diese Accumulatoren viel zu klein. Es wird Sache der Elektrotechniker sein, die Aufgabe zu lösen, handliche Secundär-Elemente für ärztliche Zwecke zu construiren, die den eben angeführten Anforderungen entsprechen würden, da die Möglichkeit der Verwerthung derartiger Apparate in der gedachten Richtung durch die Ausstellung vielfach erwiesen wurde.

Auch *dynamo-elektrische Maschinen* als Elektrizitätsquellen für Aerzte waren mehrfach in der Ausstellung vertreten, so z. B. in der reichhaltigen Exposition der *Société anonyme (Maison Breguet)* aus Paris (Kat.-Nr. 113). Dasselbst waren sehr elegant ausgeführte, ganz vernickelte *Gramme-Maschinen* und *Magneto-Inductoren* für Hand- oder Fussbetrieb zu sehen. Allein derartige Apparate sind für ihre Leistung viel zu theuer und für den Arzt durchaus nicht bequem, da ein starker Mann mit grösster Anstrengung kaum die Maschine im Gang erhalten kann. Nur wo Dampfkraft vorhanden ist, sind derartige Maschinen am Platze. Ausser diesen Maschinen hat die *Société anonyme* noch eine ganze Collection rein pneumatischer Apparate ausgestellt (*Sphygmographen, Polygraphen, Cardiographen* etc.), die mit der Elektricität in keiner Beziehung stehen, vielleicht um überhaupt auch medicinische Objecte zu exponiren, vergleichbar jenem Glasschleifer in der Rotunde, der keuchend sein Trittbrett in Bewegung setzte und Gläser schliiff und gravirte, befragt jedoch, was dies mit der Elektrischen Ausstellung zu schaffen habe, antwortete, man könnte die Scheibe auch durch einen Elektromotor in Bewegung setzen.

Die Kohlenbügel der Glühlampen und deren Widerstand.

Die Frage, ob Glühlampen von hohem oder niederem Widerstande vorzuziehen seien, ist bereits entschieden, nachdem sich erwiesen hatte, dass die Oekonomie bei hohem Widerstande eine bedeutend grössere ist. Bei Lampen von niedrigem Widerstande ist nämlich der Stromverbrauch ein unverhältnissmässig grosser. Erhöht man jedoch den Widerstand und dem entsprechend die Spannung, so kann man nach dem elektrischen Fundamentalsatze

$$J = \frac{E}{R}$$

Lampen construiren, die eine sehr geringe Stromstärke beanspruchen. Dies ist besonders bei der Parallelschaltung, der für diese Lampen unbedingt der Vorzug gegeben werden muss, von Bedeutung, da hierbei die elektromotorische Kraft dieselbe bleibt, ob man eine oder n Lampen in den Stromkreis einschaltet, hingegen die Stromstärke bei n Lampen eine n -mal grössere sein muss. Es lässt sich das dadurch erklären, dass durch Einschalten von n Lampen der Widerstand nach bekannten Regeln der Stromtheilung ein n -mal kleinerer wird, also:

$$I_n = \frac{E}{R : n} \text{ oder } I_n = \frac{En}{R}$$

Man ist demnach neuestens mit dem Widerstande und der Spannung sehr emporgegangen, ja bis zu einem Grade, wo man nur ein halb Ampère und weniger für eine Lampe bedarf. Damit überschreitet man aber bei Lampen von über zehn Kerzenstärke schon das zulässige Maass, was sich in üblen Folgen äussert, die deren Gebrauch mit sich führt; wir werden weiter unten darauf zu sprechen kommen. Wie sehr im Uebrigen die Erhöhung des Widerstandes zur Erzielung einer möglich grossen Oekonomie beiträgt, lässt sich an dem Ausdrucke für aufgewandte Energie

$$W = \frac{E^2}{R} \text{ oder } = J^2 \cdot R$$

zeigen. Vermehrt man in demselben den Widerstand um irgend eine Grösse m , so benöthigt man zur selben Energie das \sqrt{m} -fache der elektromotorischen Kraft und nur das $\frac{1}{\sqrt{m}}$ -fache der Stromstärke.

Auf $J = \frac{E}{R}$ übertragen heisst das

$$\frac{J}{\sqrt{m}} = \frac{E \sqrt{m}}{R \cdot m}$$

Würde man das umgekehrte Verfahren einschlagen und den Widerstand um m vermindern, so hätte man:

$$J : \frac{1}{\sqrt{m}} = \frac{E \cdot \sqrt{m}}{R : m}$$

oder

$$J \sqrt{m} = \frac{E}{\sqrt{m}} : \frac{R}{m}$$

Wie in dem Kohlenfilamente ein bestimmter Widerstand herzustellen ist, lehrt die Formel:

$$R = \frac{C s}{q}$$

Da indessen bei den Glühlampen immer ein zweifacher Widerstand in Betracht kommt, der heisse und kalte, der Widerstand nämlich, wenn die Lampe glüht und derselbe, wenn sie ausser Gebrauch ist, also die Temperatur ihrer Umgebung theilt, so müssen wir vorerst die Beziehung zwischen beiden festzustellen suchen.

Kohle, Guttapercha und andere Nichtleiter besitzen nicht die Eigenschaft der Leiter der Elektricität, dass sich ihr spezifischer Leitungswiderstand mit erhöhter Temperatur steigert. Ganz im Gegentheil zu diesen nimmt ihr spezifischer Leitungswiderstand mit der Temperaturerhöhung ab. Diese Abnahme ist noch weniger wie bei den Leitern die Zunahme proportional der Temperaturerhöhung, sondern ist bis zu einem gewissen Grade eine sehr rasche und hört dann beinahe ganz auf. Auch wäre es ein Irrthum zu glauben, dass bei allen Kohlenfilamenten ohne Rücksicht auf deren Widerstand und deren materielle Beschaffenheit der spezifische Leitungswiderstand in demselben Verhältnisse abnehme. Denn, ist ihr Widerstand ein verschiedener, sind sie also nicht im gleichen Maasse leitungsfähig gemacht, ungleich lang carbonisirt etc., oder ist ihr Materiale ein

anderes, so besitzen sie differente physikalische Beschaffenheit. Eine diesbezügliche Untersuchung hat ergeben, dass z. B. bei einem Kohlenfilamente vom Widerstande 52 Ohm und dem specifischen Leitungswiderstande (Quecksilber = 1 gesetzt, 102, dieser letztere auf 42 sank, hingegen bei einem Kohlenfilamente vom Widerstande 105 Ohm und dem specifischen Leitungswiderstande 110 auf 47, woraus sich ergibt, dass die Abnahme bei Kohlenfilamenten von höherem Widerstande eine grössere ist. Ferner hat sich gezeigt, dass Filamente aus verschiedenem Materiale auf denselben Widerstand gebracht, einen ebenso verschiedenen speciellen Leitungswiderstand aufweisen. Ein allgemein gültiger Ausdruck für die Beziehung des kalten spec. Leitungswiderstandes zu dem heissen ist nach dem Gesagten nicht aufzustellen. Für spezielle Fälle schlagen wir folgendes Verfahren ein: Wir bestimmen von einer bestimmten Carbone den spec. Leitungswiderstand im heissen und kalten Zustande und nennen die Beziehung zwischen beiden b , also:

$$\frac{L_1}{L_2} = b.$$

Sodann nehmen wir ein zweites Kohlenfilament derselben Sorte, aber von höherem oder niederem Widerstande, machen dieselbe Bestimmung und suchen das Verhältniss der Zu- oder Abnahme des kalten und heissen spec. Leitungswiderstandes dieser Carbone zuder früheren. Nennen wir Z die Zunahme des kalten und Z_1 die des heissen spec. Leitungswiderstandes, so haben wir nach obigem Beispiele:

$$Z : Z_1 = 8 : 5$$

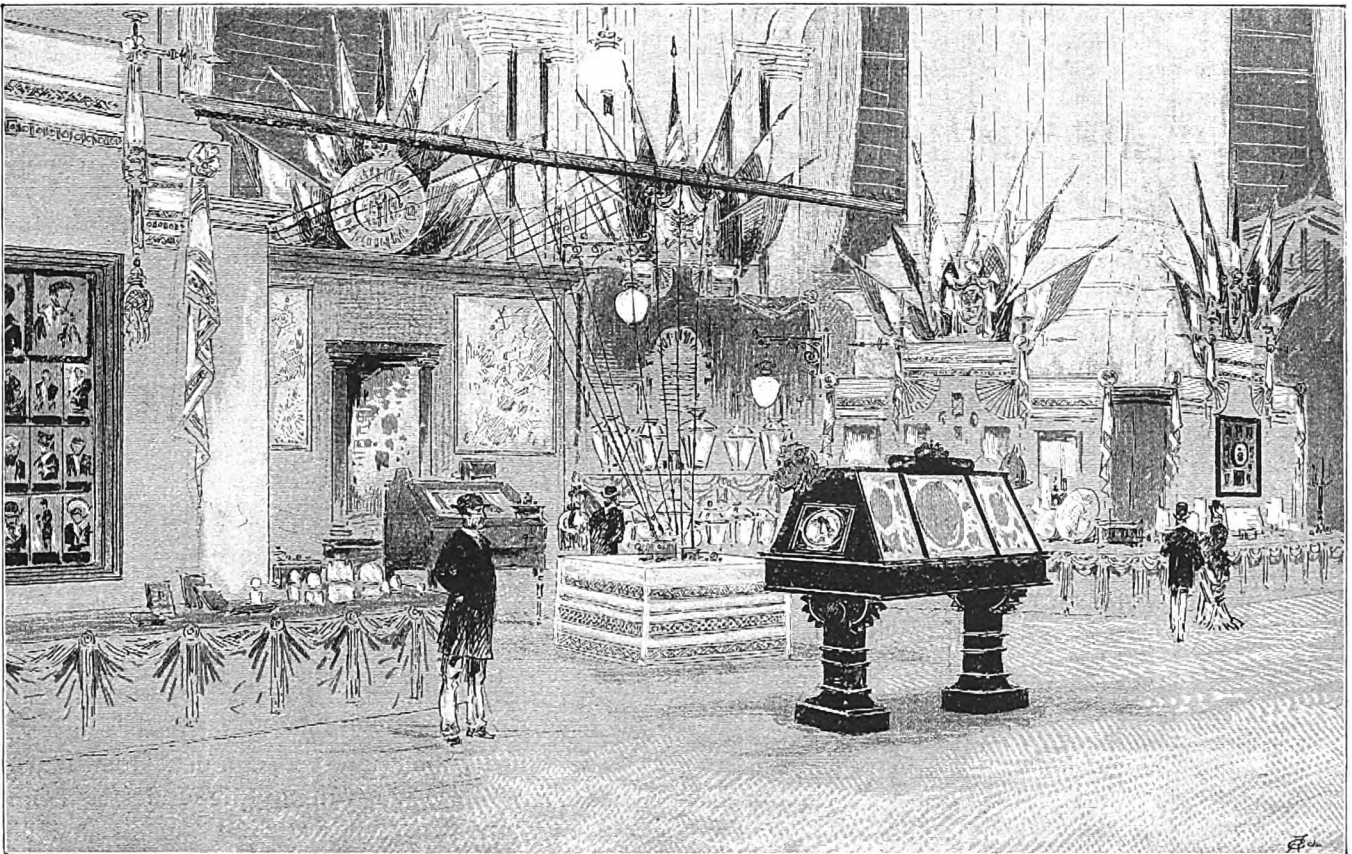
$$\text{Daraus ist } Z_1 = Z : 625.$$

Sonach können wir für jedes andere Kohlenfilament derselben Sorte den heissen spec. Leitungswiderstand aus dem kalten gewinnen; denn es ist

$$L \cdot h = \frac{L R}{b} \pm \frac{Z}{1.6}$$

Gelten l die Länge und q der Querschnitt in

$$R = \frac{l s}{q}$$



Die russische Abtheilung (Kat.-Nr. 212).

für einen gegebenen Widerstand R und bliebe der spec. Leitungswiderstand unverändert, so könnten wir zur Erreichung eines höheren Widerstandes folgende Veränderung vornehmen:

$$1. \dots \dots \dots R = \frac{l \cdot m \cdot s}{q}$$

$$2. \dots \dots \dots R = \frac{l \cdot m \cdot s}{q : m}$$

$$3. \dots \dots \dots R = \frac{l \cdot s \cdot}{q : m}$$

Wir vermehren entweder l um eine Grösse m und lassen q unverändert, oder wir vermehren l und vermindern q , oder endlich wir lassen l und vermindern q um dieselbe Grösse. Führen wir das an einem Beispiele näher aus und substituieren für m die Zahl 2, so erhalten wir im ersten Falle einen zweimal so grossen Widerstand und zweimal so grosse Oberfläche des Kohlenfilamentes. Im zweiten Falle bekommen wir einen achtmal grösseren Widerstand und dieselbe beleuchtete Fläche, und im dritten Falle den vierfachen Widerstand und eine zweimal geringere beleuchtete Fläche. Wir nehmen

an, dass bei Erhöhung des Widerstandes s constant geblieben. Dies ist aber, wie wir aus dem Vorhergehenden wissen, nicht der Fall.

Wir dürfen daher die genannten Veränderungen nicht in dem angegebenen Verhältnisse vornehmen, sondern vermindert um die Zahl, welche die Zunahme des spec. Leitungswiderstandes angiebt.

Strebt man bei demselben Widerstande eine grössere oder kleinere beleuchtete Fläche an, so ändert man l und q im Verhältnisse zu m und \sqrt{m} :

$$4. \dots \dots \dots R = \frac{l \cdot m \cdot s}{q \cdot \sqrt{m}}$$

$$5. \dots \dots \dots R = \frac{l : m}{q : \sqrt{m}} s$$

Es fragt sich nun, welche Veränderung der Erzielung des höchst erreichbaren Lichteffectes am nächsten entspricht.

Man ist vielfach verleitet, anzunehmen, der Lichteffect wachse im Verhältnisse zur beleuchteten Fläche. Wenn dem so wäre, so würden wir vorschlagen, nach q die Länge des Filamentes möglichst zunehmen zu lassen, denn nähme man z. B. l viermal länger,

so müsste man, damit der Widerstand derselbe bleibt, q um $\sqrt[4]{4}$ vermehren und erhielte dadurch eine achtmal grössere Oberfläche. Es ist einleuchtend, dass diese achtmal so grosse Oberfläche bei demselben Widerstande und derselben Spannung und Stromstärke nicht so intensiv beleuchtet sein kann, sonst müsste auch ein Meter langes und entsprechend dickes Filament dieselbe Leuchtkraft besitzen oder annähernd auch ein Eisendraht von mehreren Metern Länge. Das ist aber thatsächlich nicht der Fall; denn die in der Längeneinheit entwickelte Energie ist umgekehrt proportional der zu beleuchtenden Masse, weil sich, je grösser die Masse ist, desto mehr Energie in Wärme umsetzt und für die Beleuchtung verloren geht. Davon kann man sich leicht durch folgendes Verfahren überzeugen:

Man wählt sich zwei Lampen von gleicher äusserer Dimension und gleichem Widerstande, wovon die eine ein Filament von bedeutend grösserer Masse besitzt, giebt beide bei derselben Beleuchtung in ein gleiches Quantum Wasser und misst die Temperaturzunahme desselben in einer bestimmten Zeit, wobei sich eine erhebliche Differenz ergibt.

Es entspricht vielmehr einer bestimmten Energie ein Maximum der zu beleuchtenden Fläche, bei dessen Ueberschreitung eine Abnahme des Lichteffectes eintritt, und die Lichtstärke wächst nur dann im Verhältniss zur Fläche, wenn die Energie ihr entsprechend vermehrt wird. Wollte man demnach in einer so vergrösserten Kohle dieselbe Leuchtkraft erzielen, so müsste man die Stromstärke offenbar zunehmen lassen. Das ist auch der Grund, warum Lampen vom selben Widerstande für eine Kerzenstärke mehr oder weniger Energie benöthigen; käme es nicht auf die Beschaffenheit der Kohle an, so müssten solche Lampen *ceteris paribus* für dieselbe Lichtstärke dieselben Volt-Ampère beanspruchen.

Wir finden es daher begreiflich, wenn es trotz grösserer Kosten versucht wurde, den Kohlenbügel, wie es in der italienischen Abtheilung in der Münchener Ausstellung zu sehen war, hohl zu machen. Man erzielte dadurch allerdings eine grössere Oberfläche bei demselben Widerstande und Masse. Es ist auch *H. C. Welter*, Patentinhaber in London, der die Kohlenbügel aus Menschenhaar fabricirt, zu glauben, wenn er sagt: „Diese Kohlenbügel sind lichter und reiner und geben ein vorzügliches Licht; die Dauerhaftigkeit übersteigt alle andern bisher für Glühlichtzwecke in Anwendung genommenen Materialien.“ Haare besitzen neben der Eigenschaft, dass sie hohl sind, auch die grössere Dichte, Festigkeit und Glätte. Pferdehaare eignen sich nach unseren Versuchen bei geringerer Kostspieligkeit ebenso dazu. Somit ist die Antwort gegeben: Es gehört für eine bestimmte Lichtstärke ein Kohlenbügel von bestimmter Dimension. Die volle Giltigkeit dieses Satzes schränkt jedoch der Umstand ein, dass mit den Lampen von hoher Spannung die elektrische Entladung unvermeidlich verbunden ist, welche dadurch, dass Kohlentheilchen von einem Potentiale zum andern übergeführt werden, der Dauerhaftigkeit der Lampen ungemein Eintrag thut. Bei Lampen von über 100 Volt spielt fortwährend ein blaues Flämmchen um die Platinenden. Man nimmt daher für solche Lampen ein etwas dickeres Filament als die aufgewandte Energie erfordern würde. Wenn man die Ursache dieser Erscheinung erwägt, wird man einräumen müssen, dass die Vorrichtung *H. J. Haddan*, der, um diese Entladung zu verhindern, zwischen den beiden Kohlenschenkeln einen Glasschirm einfügt, wenig Abhilfe schaffen wird, da die Entladung auch zwischen den einzelnen Theilen der Kohle vor sich geht, und solange nicht ein anderes Mittel dagegen gefunden wird, muss man sich begnügen, dieselbe dadurch nach Möglichkeit zu verhindern, dass man ein Vacuum von erreichbarer Vollkommenheit herstellt, dass man einen Kohlenfaden von grosser Festigkeit fabricirt und eine solche Form desselben wählt, bei der die beiden Kohlenschenkel möglichst weit von einander abstehen. Formen, die dieser letzten Anforderung zuwiderlaufen, sind daher nicht zu empfehlen.

Sollte man eine annähernde Definition der Dauerhaftigkeit des Kohlenfilamentes geben müssen, so könnte man diese aus der Betrachtung gewinnen, dass derselbe desto stärker leidet, je grösser die darin entwickelte Energie ist, theils wegen zu grossem Aufwande an effectloser Wärme, theils wegen der elektrischen Entladung; dass jedoch von dieser Energie desto weniger in der Längeneinheit zur Geltung kommt, je grösser der Querschnitt und die Länge, also die

Masse des Filamentes ist. Wir können daher sagen, die Dauerhaftigkeit steht in geradem Verhältnisse zur Masse und in verkehrtem zu der darin entwickelten Energie.

Dauert demnach ein Filament mit einem Diameter von 24 mm, einer Länge von 96 mm und einer Energie von 65.25 Volt-Ampère 1000 Stunden, so wird ein anderes mit Diameter 19 mm, Länge 103 mm und Energie 75 Volt-Ampère 708 Stunden dauern. Dies gilt natürlich nur von Filamenten desselben Materials, bei solchen von verschiedenem Stoffe käme noch dessen Qualität in Rechnung.

Resumiren wir die für die Fabrikation der Kohlenbügel angegebenen Vortheile, so lässt sich deren Beschaffenheit kurz folgend fixiren: Die Kohlenbügel müssen von der Energie entsprechender Dimension sein, sie sollen von möglichst grosser Dichte und Festigkeit und mittlerer Elasticität sein, sollen glatt sein und einen metallischen Glanz besitzen.

Thomas Marcher.

Wie erlangen wir auf einfache Weise gründliche Kenntnisse in der Elektricität?

Obiges Thema behandelte Herr *Dr. James Moser* in einem für Nichtfachleute, wie Mechaniker und Kaufleute bestimmten und gerade mit Rücksicht hierauf an einem Sonntage (4. November) abgehaltenen Vortrage. Zweck dieses Vortrages, welcher die Reihe der populär-wissenschaftlichen Vorträge in der Rotunde beschloss, war es, auf die glücklichen Bestrebungen in England, namentlich von *Tyndall* und *Guthrie* am South Kensington-Museum in London hinzuweisen. Diese Bestrebungen beabsichtigen, die Hilfsmittel der Experimente leicht und billig zu beschaffen, die Apparate, wenn möglich, aus Gegenständen des täglichen Gebrauchs zusammenzustellen und so Jedem eigenes Arbeiten und Schaffen möglich zu machen.

Wir wollen hier nur die Gedanken der Einleitung und des Schlusses des Vortrages wiedergeben:

„In Paris füllte die Elektricität im Jahre 1881 für sich allein das Palais de l'Industrie. Fünfundzwanzig Jahre früher mussten, um denselben Raum in gleicher Weise zu füllen, alle Industrien mit einander wetteifern. Alles staunte, am meisten die Fachleute. Zwei Jahre später haben Sie jetzt hier in Wien ein ähnliches Schauspiel. Wenn auch der Culturstrom, von Amerika und England über Frankreich kommend, hier naturgemäss später anlangte, so ist doch Ihre Ausstellung, was Anlage und Geschmack betrifft, noch französischer als die französische. Ein grosser Theil der Bevölkerung war der Verwunderung voll und das Gefühl, „Mir wird von alledem so dumm, als ging mir ein Mühlrad im Kopfe herum“, dass eine Welt von Dingen, tief in's Leben eingreifend, entstanden sei, von denen man keine Ahnung hatte, die man vielleicht verachtete, weil man sie nicht brachtete — dies Gefühl hatten nicht nur diejenigen, welche gewöhnlich als Laien bezeichnet werden — noch mehr wohl die „Gebildeten“, ja am meisten die Gelehrten anderer Fächer. Denn ich weiss es aus Erfahrung, dass gerade in diesen Kreisen (ich habe natürlich das Deutsche Reich im Auge, dessen Bürger

ich bin; tactlos wäre es, andere Länder zu kritisieren; noch dazu etwa eines, dessen Gastfreundschaft ich genieße) ich sage, gerade in diesen Kreisen fehlt durch die Schulung nicht nur die Kenntniss, sondern auch das Verständniss für die Naturwissenschaft.

Aber mit dem Bewusstsein dieses Mangels verband sich das Streben sich zu bessern. Man brauchte nur in der Ausstellung bei einem Apparat stehen zu bleiben und mit einem Bekannten einige erklärende Bemerkungen auszutauschen, man war sicher, ein Auditorium scharte sich um Einen. Ich fand diesen Trieb, und so will ich Mittel angeben, ihn zu befriedigen. Die populären Vorträge allein thun es nicht, die Lehrbücher auch nicht. Denken Sie sich, Sie hätten nie einen Löwen gesehen, sondern nur von ihm gelesen, ja auch eine Abbildung kennen gelernt, so haben Sie dennoch keine Vorstellung von ihm; bis Sie ihn mit eigenen Augen das erste Mal angestaunt haben. Wenn das schon von einem Gegenstand der Naturbeschreibung gilt, Thier, Pflanze, Stein, der seine Eigenschaften beibehält, wie viel mehr ist es richtig für die Erscheinungen der Physik und Chemie, deren Eindrücke auf uns von Moment zu Moment wechseln? Wir müssen also experimentiren, wir müssen selber experimentiren. Das haben die Engländer, die Herz und Sinn für die Wissenschaft haben, wohl begriffen. Ein Jeder muss experimentiren können. Dort herrscht der *Faraday'sche* Einfluss. Dessen Experimente können Sie mit wenigen Ausnahmen mit nicht mehr Kosten, als etwa zehn Gulden wiederholen. In diesem Sinne haben *Tyndall* und *Guthrie* Anleitungen zu Experimenten verfasst und in den prächtigen Räumen des *South Kensington Museums* sind einige Säle für Alle die eingeräumt, die da lernen wollen mit leicht zu beschaffenden Mitteln ihre Apparate selbst zusammenzufügen.“

Redner beschreibt eine Reihe von solchen Fundamental-Apparaten und demonstriert, wie solche zu construiren wären, an Apparaten, die Herr *W. J. Hauck* in Wien zur Verfügung gestellt hatte.

„Als Muster für solche Apparate und Experimente können die von *Tyndall* in seinen „*Lessons in Electricity*“ beschriebenen dienen. Dies Büchlein ist leider noch nicht in's Deutsche übersetzt.

Aber nicht daran ist mir gelegen, Ihnen kleine Experimente zu zeigen, die Sie isolirt nicht würdigen können und vergessen haben, wenn Sie diesen Saal verlassen. Ich möchte Sie vielmehr aufgefordert haben, selbst zu arbeiten. Viele von Ihnen sind hierzu besonders vorgebildet. Die einen sind Mechaniker und Industrielle, sie haben durch ihren täglichen Verkehr mit Maschinen und Werkzeugen eine Uebung erlangt, die ihnen bei Versuchen einen grossen Vorsprung gewährt. Andere sind Kaufleute. Sie haben sprachliche Kenntnisse, sie lesen englisch. Dann machen Sie sich bekannt mit diesen englischen Büchlein *Tyndall's* und *Guthrie's*. Lesen

sie aber vor Allem das Grundwerk von *Faraday*, die Bibel des Elektrikers.

Die Kenntniss der englischen Sprache halte ich für einen Elektriker für unerlässlich. Nicht nur um die genannten Werke zu lesen — nein, auch die meisten Publikationen erfolgen in dieser Sprache. Ich glaube die Unkenntniss derselben ist ein wesentlicher Grund mit, dass der europäische Continent gegen Amerika und England in der Elektrotechnik so zurückgeblieben ist. Ich würde Keinen zum Studium der Naturwissenschaft zulassen, der nicht englisch lesen kann. Die Frage, ob die Realschüler zum Studium der Naturwissenschaften an der Universität zugelassen werden dürfen, ist falsch gestellt. Sie muss vielmehr lauten: „Sind die Gymnasiasten noch zum Studium der Naturwissenschaft zuzulassen?“ Und wenn die Frage so gestellt wird, dann ist die Antwort klar: „Nein!“

Noch Eines. Lassen Sie sich nicht abschrecken durch Mangel an Mathematik. Die Mathematik ist nothwendig — sie gewährt uns die allerhöchste Erkenntniss. Aber anderseitig ist sie beschränkt. Sie kann nur auf eine einzige Frage Antwort geben. Auf die Frage: Wieviel? Alle anderen Fragen gehören nicht der Mathematik an. Alle fundamentalen Fragen der Physik, sind qualitativer Natur — hier ist auch der Nichtmathematiker berufen, experimentell zu lernen und zu schaffen.

Wenn Sie so das Bekannte in der Welt der elektrischen Erscheinungen in sich aufgenommen haben werden, dann sind Sie ganz von selbst dahingeführt, dann werden Sie den Trieb in sich fühlen, weitere Fragen nach Unbekanntem an die Natur zu stellen. Sie werden im Begriff stehen, eine eigene Untersuchung zu beginnen. Lassen Sie mich hier Ihnen einen Rath geben. Ergreifen Sie kein Problem in's Blaue hinein und beharren Sie nicht dabei, ein solches zu lösen! Nein, das erste Erforderniss, eine Frage zu lösen, ist, dass dieselbe richtig gestellt sei. Ehe Sie ein Thema wählen und es beharrlich bearbeiten, berücksichtigen Sie hier wie bei jeder Unternehmung im praktischen Leben die Vorfrage: „Welches sind die Mittel, die mir nach den verschiedenen Richtungen zu Gebote stehen und welches Problem gestatten mir diese Mittel in Angriff zu nehmen?“

Ich komme zum Schluss. Wenn Sie einen Stein in's Meer werfen, dann wird die Stelle, auf die er fiel, ein Erregungscentrum. Von ihm breitet sich die Bewegung rund herum aus und schreitet fort, wenn das erregte Centrum längst in Ruhe ist. Ein solches Erregungscentrum, von dem materielles und ideelles Licht ausstrahlt, ist Ihre Rotunde. Sahen Sie, wie das Licht noch vor einigen Tagen Mühe hatte die Nebel zu durchdringen, um die Häuser, die Paläste, die Kirchen, die Universitäten zu durchleuchten? Aber es drang durch und wird weiter dringen. Heute Abend, wenn die Maschinen stille stehen, wenn die Lichter erlöschen, kommt das Erregungscentrum zur Ruhe. Aber die angefachte Bewegung wird

sich ausbreiten im Lande. An Ihnen ist es, sie nicht zu hemmen, an Ihnen ist es, sie zu fördern durch eignes Schaffen, durch Einwirkung auf Andere. Arbeiten Sie in der Elektrizität! Arbeiten Sie in der Naturwissenschaft! Mein Beruf trieb mich zu Ihnen zu sprechen. Ich glaube, ich habe das Meinige gethan. Thun Sie das Ihre!“

Es war dieser Vortrag des *Dr. Moser* einer der originellsten und gelungensten, die wir in der Rotunde zu hören bekamen. Lebhafter Beifall des zahlreichen Auditoriums bewies, wie sehr die hier angeregten Ideen allgemeine Billigung fanden.

Notizen.

Heilmann, Ducommun & Steinlen (Kat.-Nr. 457—460). Diese Firma hat in sehr anschaulicher und höchst instructiver Weise ein Exempel elektrischer Kraftübertragung zur Lösung gebracht und zeigt das Bild auf Seite 293 das Gesamtarrangement. Im Westtransept stand vor Allem (Kat.-Nr. 456) eine Dampfmaschine (Halblocomobile) von der Firma: *Gebrüder Sulzer* aus Winterthur, und wenn dieselbe auch den für die Maschine nöthigen Dampf aus dem Hauptleitungsrohr der gemeinschaftlichen Kesselanlagen bezog, so war doch die Aufstellung des zur Maschine nöthigen Kessels im Gallerieraume wohl geeignet, eine gelungene Totalanschauung der bei der elektrischen Kraftübertragung notwendigen Kraftumwandlungen und der dazu nöthigen Vorrichtungen zu bieten. Die fünfzig Pferdekkräfte jener Dampfmaschine wurden in erster Reihe dazu verwendet, 6 Dynamomaschinen, System *Gramme*, zu betreiben, 2 weitere derartige Maschinen waren, wie jene, mit der Haupttransmission zwar verbunden, blieben jedoch in der Reserve. Die Maschinen benöthigen 900, auch 1200 und 1500 Armatur-Umdrehungen in der Minute, und das ist allerdings eine sehr respectable Geschwindigkeit. Weniger wäre da besser. Zwei jener Dynamomaschinen bilden nun Generatoren, deren Strom dazu verwendet wird, die im Arbeits-Pavillon (am Bilde links) aufgestellten zwei Dynamomaschinen (Receptoren) zu betreiben und wird deren Armatur-Rotation auf Transmissionen übertragen, von denen die Kraft auf die verschiedenen hier aufgestellten Werkzeugmaschinen vertheilt wurde. Dadurch nun, dass zwischen der Haupttransmission und dem Arbeits-Pavillon ein Zwischenraum gelegen war, welcher dem Publikum als Durchgang diente und die beiden Theile der Anlage markant auseinander schied, dadurch wurde den verschiedenen Erklärern der elektrischen Kraftübertragung ihre Aufgabe sehr leicht gemacht und die Krafttransmission hier vortrefflich demonstriert. Die übrigen Maschinen waren theils zur Bogenlicht-, theils zur Glühlicht-Beleuchtung verwendet, und functionirte die ganze Anlage während der ganzen Dauer der Ausstellung so vortrefflich, dass diese Exposition eines der dankbarsten Studienobjecte bildete und zumeist sehr umlagert gewesen ist. Allerdings hätten uns Zahlen interessirt. Wie viel Kraft wurde zur Kraftübertragung im Generator aufgewendet und wie viel im Receptor zurückgewonnen? Denn wer selbst auf die Ausnützung elektrischer Krafttransmission reflectirt, dem wird die Antwort auf jene Fragen wohl das Erste sein, bevor er sich um die hier sehr schön exponirten weiteren Details bekümmert.

Leuchthurm mit elektrischem Licht, ausgestellt von der Pariser Firma L. Sautter, Lemonnier & Cie. (Kat.-Nr. 395 a). Den Besuchern der Ausstellung, welche durch das Nordportal den Ausstellungsraum betraten, fiel zunächst ein erhöhtes Podium in die Augen, das in geschmackvoller Weise mit einem von 4 Flaggenstangen getragenen Baldachin überdacht war und einen Beleuchtungs-Apparat trug, der im Laufe des nächsten Jahres im Leuchthurm von l'Étilly aufgestellt werden soll. Auf Seite 297 findet sich eine gelungene Abbildung dieses interessanten Ausstellungs-Objectes. Das Innere des Apparates birgt eine ausgiebige Bogenlampe, die zunächst mit einem cylindrischen Glasgehäuse von 0.60 m innerem

Durchmesser umgeben ist. Um dieses Gehäuse dreht sich eine Trommel, die aus 24 plan-cylindrischen sogenannten *Fresnel'schen* Linsen zusammengesetzt ist, denen die Aufgabe zufällt, das von der Lampe ausgestrahlte Licht zu intensiven Strahlen zu vereinigen. Die Anordnung dieser Linsen ist derart getroffen, dass sie Gruppen von je 4 hellen Lichtbüscheln hervorbringen, deren jeder ungefähr $\frac{2}{3}$ Secunden andauert, und in periodischer Wiederkehr durch Verfinsterungen unterbrochen wird. Die auf solche Weise bewirkten Veränderungen des Lichtes — Verschwinden und Wiederaufleuchten — lassen den Schiffer von Ferne erkennen, welches Leuchtfeuer er vor sich hat. Der beleuchtete Winkelraum beträgt 190 m; zur Erhöhung der Licht-Intensität ist auf der Rückseite ein sphärischer, catadioptrischer Reflector angebracht. Der Apparat steht auf einem eleganten Sockel, der in seinem Inneren die Rotationsmaschine birgt.

Die russische Abtheilung (Kat.-Nr. 212). Der zierliche Auslagekasten, der im Vordergrund unseres Bildes auf Seite 301 steht, enthält eine Collection galvanoplastischer Arbeiten aus der Fabrik der kaiserl. russischen Staatspapiere in St. Petersburg, die sich durch ihre Schönheit und den seidenartigen Glanz in hervorragender Weise auszeichnen. Die meisten dieser Ausstellungsobjecte sind aus gewöhnlichem Eisen hergestellt; das auf galvanoplastischem Wege auf die Formen niedergeschlagen wurde. Besondere Anerkennung verdient der in der Mitte befindliche grosse Schild (Nr. 1) aus Kupfer (von *Morel Ladeille*), dessen Basreliefs in der Mitte und an den Seiten mit Eisen bedeckt sind.

Zwischen den beiden Pfeilern, die unser Bild vorführt, hat Herr *A. J. Gravier*, Civilingenieur in Firma: *Kukusz, Luedtke und Grether* in Warschau ausgestellt. Das in der Zeichnung ersichtliche Drahtnetz führt zu einem Vertheilungsregulator mit Rückleitung, dessen Anwendung auf Bogen- und Glühlicht-Lampen, sowie auf mechanische und elektro-chemische Arbeit gezeigt wird.

Fragekasten.

Elektrische Scherzfrage. In der vorletzten Nummer ist ein Apparat von Edison angegeben. — Zwischen den Elektroden eines Zink- (oder Kupfer-) Voltameters ist eine Zink- (oder Kupfer-) Trommel drehbar und wird durch das auf einer Seite niedergeschlagene und das auf der andern Seite abgelöste Metall continuirlich gedreht. Diese Drehung kann zum Aufziehen eines Gewichtes oder zu irgend einer sonstigen Arbeitsleistung verwendet werden. — Woher kommt diese Arbeit? *E. Leher.*

Correspondenz.

Dr. E. R. Erhalten.
A. Z. Ein eventueller Bericht müsste bis längstens in acht Tagen in unseren Händen sein.
O. R. in Wien. Das wundert uns nicht. So erklärte man vor Jahren alle derartigen Erscheinungen.

Inhalt.

Franz Arago. (Biographische Skizze mit Portrait.) Von Dr. Maximilian Weinberg.
Der Exponir-Automat mit elektrischem Regulator für photographische Copirzwecke. (Kat.-Nr. 267. — Mit 3 Illustrationen.) Von Ottomar Volkmer, k. k. Major.
Specialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. (VI. Die Differential-Lampen von Tschikoleff und von v. Hefner-Alteneck. Kat.-Nr. 216 und 244. — Mit 6 Illustrationen.) Von St. Doubrava.
Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. (Mit 4 Illustrationen.) Von Dr. Rudolf Lewandowski.
Die Kohlenbügel der Glühlampen und deren Widerstand. Von Thomas Marcher.
Wie erlangen wir auf einfache Weise gründliche Kenntnisse in der Elektrizität? Vortrag von Dr. James Moser.
Notizen: Heilmann, Ducommun & Steinlen. (Kat.-Nr. 457—460). — Leuchthurm mit elektrischem Licht, ausgestellt von der Pariser Firma L. Sautter, Lemonnier & Cie. (Kat.-Nr. 395 a). — Die russische Abtheilung (Kat.-Nr. 212).
Fragekasten: Elektrische Scherzfrage.
Correspondenz.
Illustrationen: Exposition von Heilmann, Ducommun und Steinlen. (Kat.-Nr. 457—460). — Leuchthurm mit elektrischem Licht. (Kat.-Nr. 395 a). — Die russische Abtheilung (Kat.-Nr. 212).



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 20.

Wien, den 25. November 1883.

Nr. 20.

† Sir William Siemens.

Vor wenigen Tagen traf in Wien die Trauerkunde ein von dem plötzlichen Tode des vielgefeierten *Sir William Siemens*. Dieses rasche Ende erscheint uns, die wir noch vor Kurzem den kaum Sechzigjährigen in der Rotunde unten mit jugendlicher Kraft ganz England für das Gelingen unserer Ausstellung begeistern sahen, doppelt unerwartet.

Wilhelm Siemens wurde am 4. April 1823 zu Leuthe in Hannover als zweitältester von fünf Brüdern geboren. Er studirte in Göttingen die technische Hochschule und wandte sich 1843 nach London. Einige Jahre später errichtete er eine Filiale der elektrotechnischen Fabrik seines älteren Bruders *Werner* und es war da die Verfertigung der grossen transatlantischen Kabel seine Hauptbeschäftigung. Die glücklichste That jedoch seines Lebens ist die in Gemeinschaft mit seinem Bruder *Friedrich* ersonnene und durchgeführte Aufstellung von sogenannten Regenerativ-Gasöfen, welche i. J. 1867 auf der Pariser Ausstellung den ersten Preis erhielten. Bekanntlich hat dieses System inzwischen auch auf dem Gebiete der Beleuchtung grosse Erfolge errungen. Gleichzeitig ersann *W. Siemens* eine neue Art der directen Stahlbereitung, welche ein in mancher Beziehung dem Bessemerstahl überlegenes Materiale liefert. Auch in vielen anderen Richtungen zeigte sich dessen eminent praktischer Sinn. — *Siemens* wurde oft und vielfach ausgezeichnet, er war Präsident des Eisen- und Stahl-Institutes, deren Publikationen und Versammlungen durch die zahlreichen Ideen *Siemens* in hervorragender Weise gehoben wurden, er war der erste Präsident der *Society of Telegraph Engineers* und als solcher der

Mittelpunkt aller elektrotechnischen Bestrebungen; schliesslich wurde er vor Kurzem in Anerkennung all' seiner Verdienste von der Königin von England in den Adelsstand erhoben.

Diese seine praktischen Erfolge stehen wohl über seinen wissenschaftlichen Leistungen. Es wäre Irrthum zu glauben, dass er in wissenschaftlicher Beziehung gleich grossartige Errungenschaften aufzuweisen habe. Genial waren seine Ideen immer, doch dürften sie wohl jener absoluten Richtigkeit entbehren, welche z. B. die Leistungen seines in dieser Beziehung ihm weit überlegenen Genossen *Sir W. Thomson* immer charakterisiren.

Wir erinnern nur an jene Arbeit, welche der Verstorbene am 19. März in der Rotunde besprach. Es handelte sich um den Zusammenhang von Temperatur, Licht und Strahlung. Seine Methode, die Strahlung aus dem Verluste der elektrischen Arbeit zu bestimmen, leidet an dem Umstande, dass die Leitung der Luft nur in ungenauer Weise in Rechnung gezogen werden kann, während andererseits die Bestimmung der Temperatur aus der Widerstandsänderung des glühenden Drahtes ein Extrapoliren einer Function weit über die experimentell gezogenen Grenzen hinaus voraussetzt. Da also weder der absolute Werth der Temperatur, noch der Strahlung, noch des Lichtes bestimmt werden konnte, bleibt auch der Zusammenhang zwischen diesen Grössen dahingestellt. Ebenso stiess seine jüngste Hypothese über die Erhaltung der Sonnenenergie, so weitgehend und genial dieselbe auch erscheint, auf allseitigen Widerspruch.

Sir William Siemens war eben in erster Linie Praktiker und als solcher von grosser Bedeutung.

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden.

Von Dr. L. Graetz*).

(Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348.)

Bei jeder wissenschaftlich-physikalischen Untersuchung ebenso wie bei jeder praktisch brauchbaren technischen Einrichtung spielen Maass und Zahl die Hauptrolle. Qualitativ die Erscheinungen zu verfolgen, befriedigt die Neugierde, Gesetze findet man in der Physik nur durch Messungen. Ebenso hat es keine Schwierigkeit, physikalische Erscheinungen zu technischen Zwecken zu verwenden; brauchbar aber werden diese technischen Einrichtungen erst dann, wenn man durch Maass und Zahl sich von ihren Leistungen ein richtiges Bild machen kann. Deswegen ist wie in der wissenschaftlichen Physik, so auch in der Technik das Messen eine der wichtigsten Aufgaben. Die Methode der Messungen ist in beiden Fällen dieselbe, nur der Gegenstand ist verschieden. In wissenschaftlichen Untersuchungen kommt es darauf an, alle die Ursachen, welche eine Erscheinung bedingen, von einander zu trennen, jede einzeln zu untersuchen, und ihren Einfluss zu bestimmen. In der Technik ist die wesentlichste Frage nur, von welcher Art und wie stark die Wirkungen sind, die benützt werden. Durch welches Ineinandergreifen von Ursachen diese Wirkungen hervorgebracht werden, das ist im Allgemeinen für die Technik gleichgültig, wenn es sich nicht gerade darum handelt, schädliche Einflüsse zu eliminieren.

Die Elektrotechnik in ihren verschiedenen Zweigen hat es mit Messungen verschiedener Art zu thun. Abgesehen nämlich von den *elektrischen Messungen* wird bei der elektrischen Beleuchtung noch die *Messung von Lichtstärken*, zuweilen auch von Wärmemengen und Temperaturen verlangt. Ausserdem tritt bei allen elektrischen Installationen, die mit Maschinen getrieben werden, auch die Frage nach dem Arbeitsaufwand, respective nach dem Arbeitsgewinn auf; es sind also auch noch *Arbeitsmessungen* vorzunehmen.

Im Folgenden sollen die Methoden und Apparate, welche für die Messungen der *elektrischen* Grössen verschiedener Art benützt werden, der Hauptsache nach zusammengestellt werden.

Bei einem jeden galvanischen Strom muss man bekanntlich drei Grössen unterscheiden, elektromotorische Kraft E , Widerstand W und Stromstärke I . Diese hängen mit einander durch das *Ohm'sche Gesetz* zusammen

$$I = \frac{E}{W}.$$

Es werden also auch bei jedem elektrischen Strome Messungen von mindestens zweien dieser drei Grössen vorgenommen werden müssen. Aus zweien von ihnen folgt die dritte. Wir haben also in den elektrischen Messungen zu unterscheiden: 1. *Widerstandsmessungen*, 2. *Strommessungen*, 3. *Messungen der elektromotorischen Kraft*.

Das *Ohm'sche Gesetz* gilt für einen vollständig geschlossenen Stromkreis. Für jedes einzelne Leiterstück eines solchen Kreises gilt ein ähnliches Gesetz.

*) Der Bericht über die Messresultate der wissenschaftlichen Commission wird mit Spannung erwartet. Wir glauben den Wünschen unserer geehrten Herren Abonnenten entgegen zu kommen, wenn wir diesen Artikel von einem rühmlichst bekannten Fachmanne bringen und bemerken, dass hiebei auf den neuesten Stand der elektrischen Messmethoden gebührend Rücksicht genommen wurde.

Ist V der Widerstand dieses Leiterstückes und ist P die Potentialdifferenz an seinen Endpunkten, so ist

$$I = \frac{P}{V}.$$

Es wird deshalb auch oft nicht die gesammte elektromotorische Kraft in einem Strome, sondern die *Potentialdifferenz* an zweien seiner Punkte zu messen gesucht, zwei Aufgaben, die auf gleichem Wege gelöst werden.

Zuweilen wird noch bei elektrischen Strömen eine directe Messung des elektrischen Effects eines Stromstückes gewünscht. Ein Stromstück mit der Potentialdifferenz P an seinen Endpunkten und der Stromstärke I , in beliebigen Einheiten ausgedrückt, besitzt einen elektrischen Effect, welcher proportional ist $P \cdot I$. Ist P in Volts, I in Ampères ausgedrückt, so ist der elektrische Effect N in Pferdekraften (HP)

$$N = \frac{P \cdot I}{736}.$$

Die Aufgabe, diesen Effect direct zu bestimmen, ohne Rechnung und ohne Messung der einzelnen Grössen, führt zu 4. *Messung des elektrischen Effects*.

Zu den obigen drei stets vorzunehmenden elektrischen Messungen kommt häufig insbesondere in der Telegraphie noch die Aufgabe hinzu, die *Capacität* von Condensatoren zu bestimmen. Wir haben also 5. *Capacitätsmessungen*.

Technisch äusserst selten wird eine directe Messung von Elektricitätsmengen verlangt, die sich jedoch auch zuweilen als nothwendig herausstellen, dürfte. Es tritt also als Aufgabe 6. *Messungen von Elektricitätsmengen* auf.

1. Widerstandsmessungen.

Es sind zwei wesentlich verschiedene Aufgaben, welche man als Widerstandsmessung bezeichnen kann. Die eine ist die, den Widerstand eines Leiters in absolutem Maasse zu bestimmen. Als wissenschaftlich-technische Widerstandseinheit wird bekanntlich das *Ohm* angenommen und die erste Aufgabe kommt also darauf hinaus, das Ohm experimentell zu bestimmen. Diese Aufgabe, eine der schwierigsten experimentellen, ist aber eine rein wissenschaftliche und die Mittel zu ihrer Lösung gehen über diejenigen hinaus, die für technische Zwecke angewendet werden können. Die zweite, in praktischer Hinsicht allein geforderte Aufgabe ist *Vergleichung von Widerständen*.

Es wird gefordert, entweder zwei beliebige Leiter in Bezug auf ihren Widerstand mit einander zu vergleichen oder den Widerstand eines Leiters in gewissen Normalen, in *Siemens-Einheiten* oder in *Ohms* auszudrücken. Im ersteren Falle handelt es sich im Allgemeinen um eine Vergleichung zweier ungleicher Widerstände, im letzteren um die zweier gleichen. Die beiden Aufgaben brauchen zu ihrer Lösung entweder genaue Apparate zur Strommessung, aber keine Widerstandsscalen oder sie brauchen Widerstandsscalen, aber im Allgemeinen keine genauen Galvanometer, sondern nur Galvanoskope. Stets beruht die Lösung auf einer Anwendung des *Ohm'schen Gesetzes* oder der *Kirchhoff'schen Gesetze*. Bei der Bestimmung des Widerstandes von Flüssigkeiten treten Complicationen auf, die weiter unten auseinandergesetzt werden sollen.

Am genauesten wird die Vergleichung von zwei ungleichen Widerständen, wenn man jeden von ihnen als ein Vielfaches einer ein für allemal bestimmten Einheit ausdrückt. Es ist dazu immer

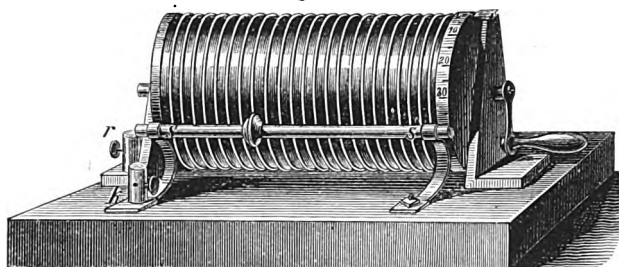
nöthig, eine Widerstandsscala zu haben oder irgend einen Apparat, welcher es ermöglicht, Widerstände beliebig zu variiren, einen *Rheostaten*.

Von den vielen Formen, die man den Rheostaten gegeben hat, sind es nur einige, welche sich allgemein eingebürgert haben. Und bei diesen kann man zwei Classen unterscheiden. Zu den ersten gehören diejenigen Rheostate, welche gestatten, Widerstände *stetig* zu ändern, zu den andern diejenigen, welche nur eine *sprungweise* Aenderung in bestimmten Intervallen gestatten.

Im ersten Falle handelt es sich darum, von einem gleichförmigen Drahte beliebige lange Stücke in den Stromkreis bequem einzuschalten. Diese Aufgabe wird von verschiedenen Apparaten in verschiedener Weise gelöst.

Der Rheostat, welcher in Fig. 1 im Längsdurchschnitt abgebildet ist und der in der Rotunde einige Male zu sehen war, besteht aus einem dreh-

Fig. 1.



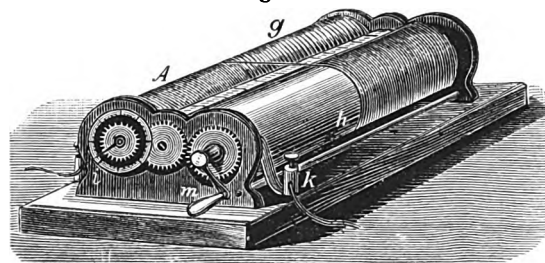
baren Cylinder von Marmor, auf welchem eine spiralförmige Nuth eingeschnitten ist. In dieser Nuth liegt der gleichförmige Draht, dessen eines Ende mit s verbunden ist, dessen anderes Ende aber an dem Marmor befestigt, also isolirt ist. Durch den ganzen Draht kann also kein Strom fließen, weil der Marmor ein Nichtleiter ist. Um nun beliebige Theile des Drahtes in einen Stromkreis einschalten zu können, befindet sich auf einer Querstange von Metall das bewegliche Metallröllchen r, mit einer Nuth versehen, mit welcher es sich an den Draht anlegt. Durch die Drehung des Cylinders wird das Röllchen auf der Stange nach der einen oder anderen Richtung bewegt, da es sich an dem Draht fortschiebt. Das eine Ende der Stange ist mit der Klemmschraube t in Verbindung, das andere isolirt. Ein Strom, der bei s eingeführt wird, durchläuft also nun die Windungen des Drahtes bis zu dem Röllchen r und geht dann durch die Stange zurück bis t, von wo er weitergeführt werden kann. Die Länge des eingeschalteten Drahtes wird durch die Anzahl der Umdrehungen und durch den Zeiger E bestimmt, welcher auf einer Scala spielt.

Die Bequemlichkeit dieses Apparates liegt auf der Hand, ebenso aber auch die Ungenauigkeit, die den mit ihm erlangten Resultate anhaften muss. Denn vorausgesetzt ist erstens ein stets gleichförmiger Draht. Aber selbst wenn der Draht bei der Construction des Apparates überall elektrisch gleichförmig war, so muss er sich beim Gebrauch ändern, weil das Röllchen an ihm sich mit Reibung bewegen muss. Ferner ist der Contact zwischen Röllchen und Draht im Allgemeinen ein elender. Sie liegen ja bloss aneinander.

Aehnliche Vorzüge und Nachtheile besitzt der Rheostat von *Wheatstone*, der in Fig. 2 abgebildet ist. In diesem liegt der Draht aufgewunden auf einem Holzcyliner g, in einer in diesem eingeschnittenen Nuth. Das eine Ende des Drahtes ist bei A an einer Messingscheibe befestigt, das andere

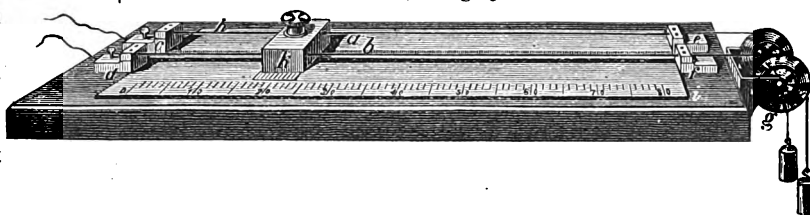
Ende dagegen ist an dem Messingcyliner h hinten befestigt, der neben dem Holzcyliner liegt. Durch Drehen des einen oder des andern dieser Cylinder, vermittelt der Kurbel m, kann man beliebig viel Draht in den Stromkreis einschalten. Der Mangel dieser Einrichtung besteht wieder darin, dass der Draht durch die fortwährende Inanspruchnahme seine elektrische Gleichförmigkeit, wenn er sie ursprünglich besessen hat, verliert.

Fig. 2.



Die beiden bisher beschriebenen Formen von Rheostaten gestatten, den Widerstand eines Stromkreises in ziemlich beträchtlichem Maasse zu verändern, sie werden insbesondere dann von grossem Vortheil sein, wenn es auf das genaue Maass des eingeschalteten Widerstandes nicht ankommt. Für geringere Widerstände eingerichtet, aber zu Messungen sehr geeignet, ist der *Rheostat* von *Poggen-dorff*, den Fig. 3 zeigt. In diesem sind einfach zwei

Fig. 3.



gleichförmige Platindrähte von bekanntem Widerstand nebeneinander ausgespannt und die Wirkung des Rheostaten beruht darauf, dass immer nur bestimmte Bruchtheile der ganzen Länge des Drahtes in die Bahn des Stromes eingeschaltet werden. Zu dem Ende befindet sich auf dem Rheostaten ein metallener Schieber k, durch welchen die Platindrähte hindurchgeführt sind. Ein Strom, der z. B. bei c eintritt, durchläuft dann den Draht a bis zum Schieber und kehrt durch den Draht b zurück zu der Klemmschraube d. Vorausgesetzt ist dabei, dass der Widerstand der Drähte auf der ganzen Länge gleichförmig ist, was man durch vorhergehende sorgfältige Behandlung der Platindrähte erreichen kann, und ferner, dass der Contact des Schlittens mit den Drähten ein so inniger ist, dass der Uebergangswiderstand zu vernachlässigen ist. Um dies sicher erreichen zu können, hat *Neumann* die Einrichtung getroffen, dass der Schieber ein Kästchen von Eisenblech ist, dessen zwei Seiten mit Glasplatten geschlossen sind. In diese Glasplatten sind so feine Löcher eingepolirt, dass die Drähte ganz scharf hindurchgehen. Im Uebrigen ist das Kästchen mit Quecksilber gefüllt, welches nun stets einen sicheren Contact zwischen den Drähten vermittelt.

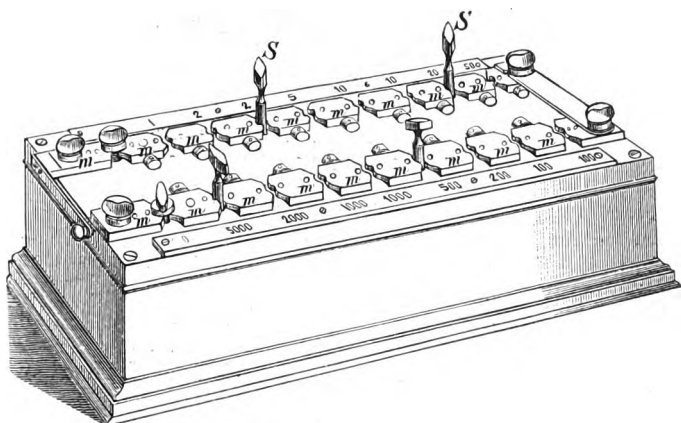
Von den angeführten *Rheostaten für stetige Widerstandsänderung* ist nach dem Erwähnten nur der letzte für exacte Messungen brauchbar und dieser ist nur für geringe Widerstände zu verwenden. Man ist infolge dessen für grosse Widerstände dazu übergegangen, *Rheostaten mit sprungweiser Aenderung* zu construiren. Bei diesen können die Drähte von vornherein passend abgeglühten

sein und durch den Gebrauch erleiden sie keine Aenderungen, ausser infolge von Temperaturänderungen, welche sich leicht in Rechnung ziehen lassen. Es waren *Siemens und Halske*, welche derartige Rheostaten durch sorgfältige Ausführung und exacte Einrichtung zur allgemeinen Einführung brachten. Solche Apparate waren sowohl von *Siemens*, als auch von vielen anderen der Eingangs mit ihrer Kat.-Nr. citirten Firmen ausgestellt.

Die Contacte werden bei diesen Rheostaten jetzt durch eingeklemmte Stöpsel hervorgebracht und man nennt sie daher auch Stöpselrheostaten.

Der *Siemens'sche Rheostat* oder der *Siemens'sche Widerstandskasten*, wie ihn Fig. 4 abbildet, besteht

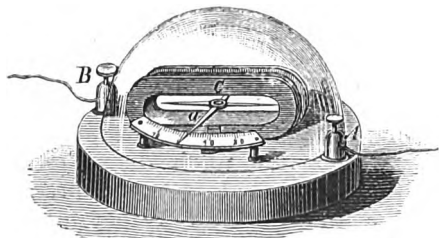
Fig. 4.



aus einem Holzkasten, in welchem sich abgegliche Drahtrollen von bestimmter Grösse befinden. Der gezeichnete Kasten enthält Widerstände von 1 Siemens, dann der Reihe nach von 2, 2, 5, 10, 10, 20, 50, 100, 100, 200, 500, 1000, 1000, 2000, 5000 Siemens. Die Enden einer jeden Drahtrolle sind zu je einem dicken Messingklötzchen geführt, welche auf dem Deckel des Kastens sich befinden und zwar so, dass mit jedem Klötzchen der Anfang und das Ende je zweier benachbarter Drahtrollen verbunden sind. Die Klötzchen sind alle von einander isolirt. Bleiben sie isolirt, so durchläuft ein Strom, der bei 1 eintritt, der Reihe nach alle Drahtrollen bis zur letzten und passirt also einen Widerstand von im Ganzen 10.000 Siemens-Einheiten.

Sobald aber zwei Klötzchen direct mit einander durch einen sehr geringen Widerstand verbunden sind, so geht der Strom durch diesen hindurch und die betreffende Drahtrolle, deren Enden mit den beiden Klötzchen verbunden sind, ist ausgeschaltet. Sie wird nur von einem Zweigstrom durchflossen, dessen Stärke der sovielte Theil des Hauptstromes ist, als der Widerstand der Drahtrolle in dem Widerstand des Klötzchens enthalten ist. Das ist praktisch stets ein unendlich kleines Verhältniss. Die directe Verbindung zwischen den Klötzchen wird nun durch Stöpsel hergestellt, die aus

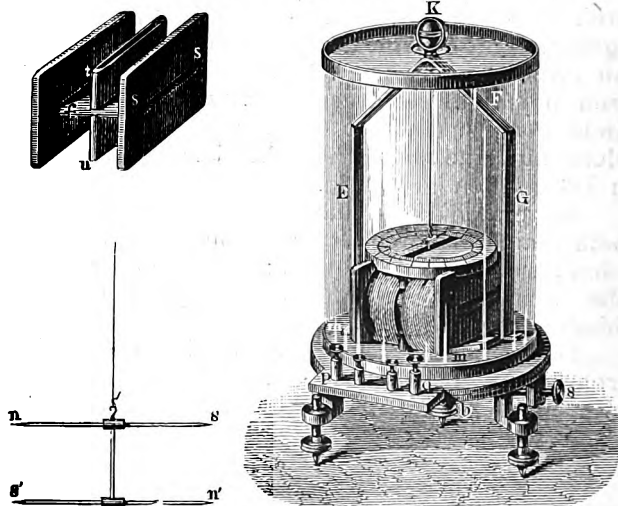
Fig. 5.



blankem Messing bestehen und einen Griff von Ebonit enthalten. Sie werden mit Reibung, gut passend, in ein ausgedrehtes Loch zwischen je zwei Klötzen ein-

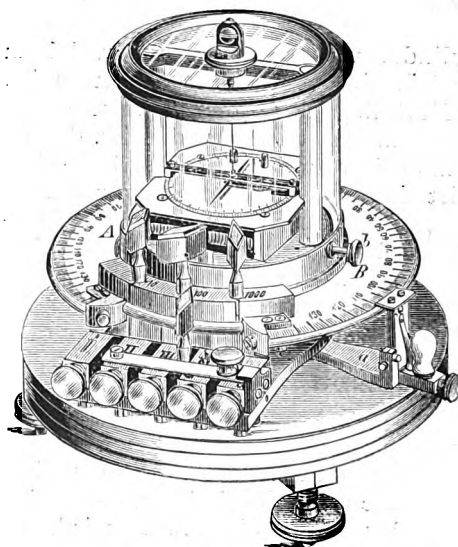
gesetzt, wie es Fig. 6 an vier Beispielen zeigt. In der gezeichneten Stellung repräsentirt der Widerstandskasten einen Widerstand von 4478 S. E.

Fig. 6.



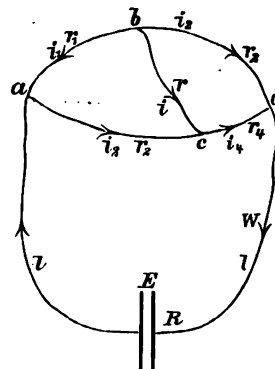
In derselben Weise, wie in dem gezeichneten grossen Widerstandskasten werden von *Siemens und Halske* bei allen Apparaten, in denen einige verschiedene Widerstände vorhanden sein müssen, die Verbindungen durch Stöpsel hergestellt.

Fig. 7.



Es sei hier nur noch eine Widerstandsscala erwähnt, welche in der Telegraphie gebraucht wird, wo man gewöhnlich den Widerstand nach Meilen Telegraphendraht bestimmt.

Fig. 8.



Dies sind die hauptsächlichsten Formen der Rheostate, wie sie zu elektrischen Messungen gebraucht werden.

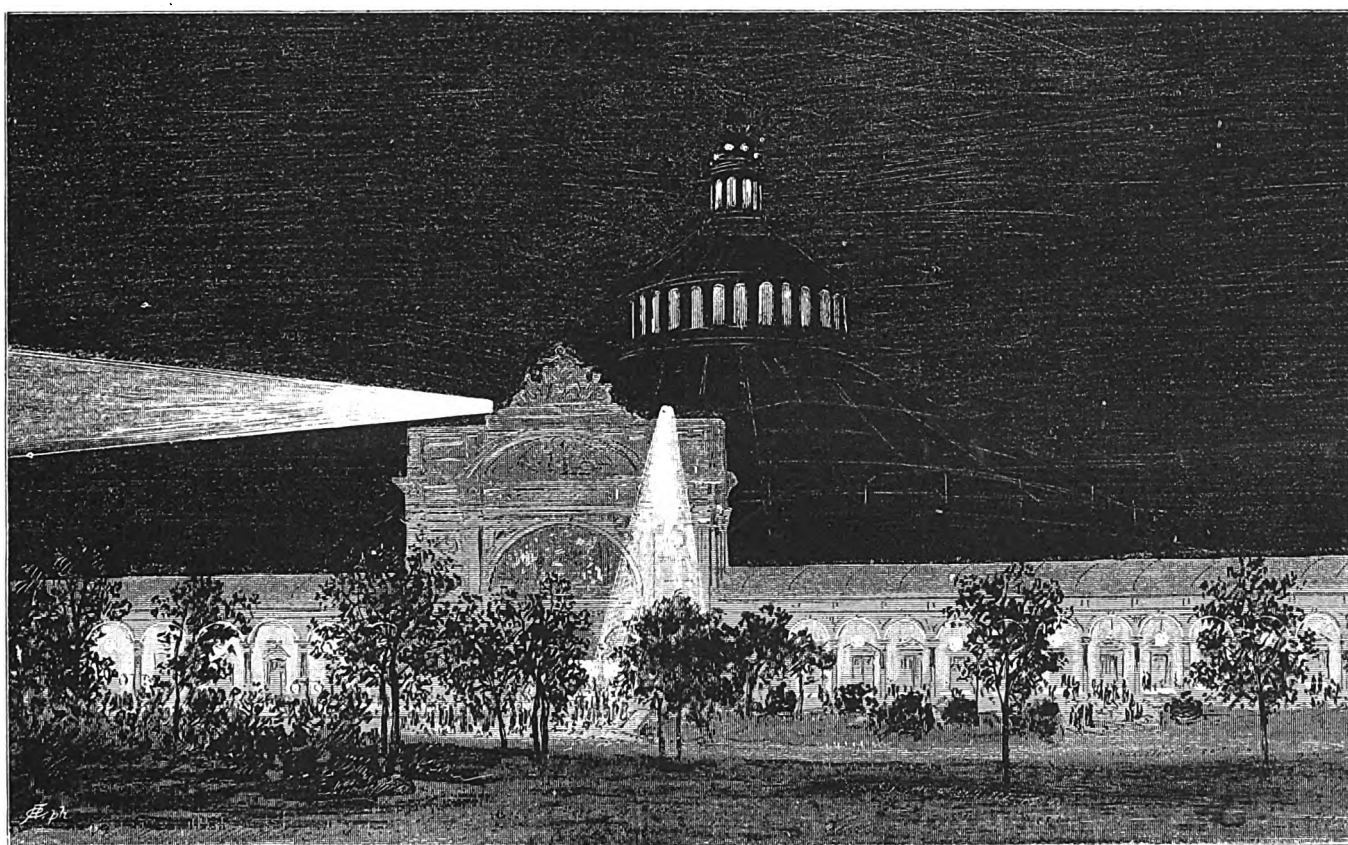
Ausser den Rheostaten werden zu Widerstandsmessungen nur noch Galvanoskope gebraucht, weil die Methoden von Widerstandsmessung meistens Nullmethoden sind, d. h. aus dem Fehlen eines Stromes in einer bestimmten Leitung wird auf ein bestimmtes Verhältniss von Widerständen geschlossen. Es sind infolge dessen exacte Galvanometer unnöthig. Die Galvanoskope dagegen müssen recht empfindlich sein, um auch die geringsten Ströme schon anzuzeigen. Ein solches stellt vorstehende Fig. 5 (Seite 308) dar.

Innerhalb eines Holzrahmens, der mit sehr vielen Windungen eines dünnen Drahtes versehen ist, befindet sich auf einer Spitze eine leichte Magnetnadel *a*, die senkrecht zu ihrer Länge einen leichten Zeiger enthält. Wenn kein Strom durch die Galvanometerwindungen hindurchgeht, spielt der Zeiger auf den Theilstrich *o* einer Scala ein.

Jeder, auch schon ein sehr schwacher Strom, bringt eine Ablenkung der Nadel hervor.

Noch empfindlicher ist das Galvanoskop, welches in Fig. 6 abgebildet ist. Man sieht in diesem den mit vielen Drähten umwundenen Rahmen, welcher die Magnetnadel umgiebt. Die Nadel ist hier astatisch, d. h. sie besteht aus zwei entgegengesetzt liegenden Magnetnadeln, wie *n s* und *n¹ s¹* in Fig. 6, von denen die eine innerhalb, die andere oberhalb der Windungen sich befindet. Ein solches Nadelpaar wird von dem Erdmagnetismus nicht afficirt, es folgt also den Einwirkungen des Stromes unmittelbar und durch seine Anwendung wird die Empfindlichkeit des Galvanoskops erheblich vergrössert. Das Nadelpaar hängt an einem Faden.

Sehr häufig wird zu Widerstandsmessungen, und überhaupt zur Stromanzeige, insbesondere in der Telegraphie das *Vertical-Galvanoskop* angewendet.



Ansicht der Rotunde am Abend während der Ausstellung.

Zu diesen Apparaten fügen wir schliesslich noch denjenigen hinzu, welcher bei praktischen, und besonders technischen Widerstandsmessungen am meisten angewendet wird, weil er die grösste Bequemlichkeit gewährt, das *Siemens'sche Universal-Galvanometer*, vielleicht der einzige Universalapparat, der seinen Zweck vollkommen erfüllt. Seine Aussenansicht giebt Fig. 7. Der Apparat enthält ausser dem Galvanoskop noch Einrichtungen zur leichten Einrichtung der *Wheatstone'schen* Brücke und zu verschiedenen elektrischen Messungen, von denen weiter unten ausführlicher die Rede sein wird. Hier sei nur auf das Galvanoskop direct aufmerksam gemacht, welches aus einem Rahmen besteht, der mit 1600 Umwindungen von 100 S. E. Widerstand versehen ist. Innerhalb und oberhalb derselben befindet sich ein astatisches Nadelpaar, welches auf einem Kreise mit wenig Spielraum sich bewegt. Die innere Einrichtung der anderen

Theile des Apparates wird bei Beschreibung der *Wheatstone'schen* Brücke erwähnt werden.

Mit den bisher beschriebenen Apparaten lassen sich die Widerstandsbestimmungen aller Art ausführen, von welchen wir einige kurz angeben wollen.

Die *Widerstandsbestimmung* mittelst der *Wheatstone'schen* Brücke ist wohl die verbreitetste. In der *Wheatstone'schen* Brücke, deren Schema durch Fig. 8 gegeben ist, theilt sich bekanntlich der Strom des Elementes *E* zwischen den beiden Zweigen *a b d* und *a c d* und diese sind wiederum durch einen Draht *c b* verbunden, die *Brücke*, in welcher bei passender Abgleichung der Widerstände *a b*, *a c*, *d b*, *d c* kein Strom fliesst. Dies tritt dann ein, wenn die Gleichung besteht:

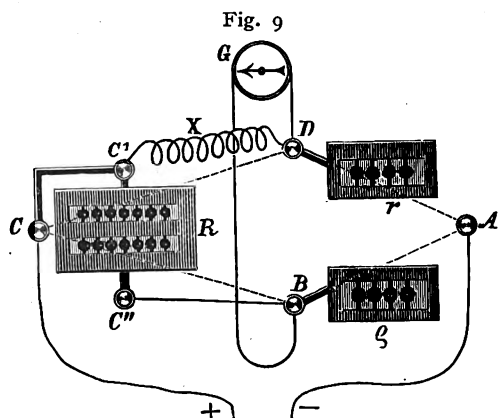
$$\frac{a b}{a c} = \frac{d b}{d c}$$

Bei der praktischen Ausführung wird jetzt gewöhnlich als Zweig $a c d$ ein ausgespannter Platindraht von gleichmässigem Widerstand benutzt, auf welchem ein Contact verschiebbar ist.

Da der Platindraht gleichförmig ist, so lassen sich die Widerstände direct auf einer darunter angebrachten Scala ablesen. Der bewegliche Contact bildet bei dieser Anordnung oft eine Fehlerquelle, die man jedoch in sehr engen Grenzen halten kann.

Die genauesten Resultate giebt die *Wheatstone'sche* Brücke dann, wenn der zu untersuchende Widerstand nicht sehr verschieden ist von dem Vergleichswiderstand. Specielleres über die Genauigkeit der Widerstandsbestimmung mit der Brücke ist z. B. in *Wiedemann's Galvanismus*, Band I, zu finden.

Ist der zu messende Widerstand sehr klein oder sehr gross, so hat man meistens nicht so viel oder so dicken Rheostatendraht zur Verfügung, um einen gleichen Widerstand einzuschalten. Deswegen bringt *Siemens* eine Einrichtung an, um das Verhältniss der beiden Drähte von $\frac{1}{1000}$ bis zu 1000 variiren zu können. Es ist in Fig. 9 eine solche Einrichtung



gezeichnet. Vom Element geht der Strom nach den beiden Punkten A und C und theilt sich hier, so dass er einmal durch den zu untersuchenden Widerstandskasten x und einen kleinen Widerstandskasten r , andererseits durch einen grossen Rheostaten R und einen andern kleinen Widerstandskasten q geht. Zwischen B und D befindet sich die Brücke mit dem Galvanometer G .

Man kann nun durch passende Ausschaltung den Stöpsel von q und r das Verhältniss von $\frac{A D}{A B}$

das ist $\frac{q}{r}$ zwischen $\frac{1}{1000}$ und 1000 variiren lassen, so dass, wenn R der zum Verschwinden des Brückenstroms nothwendige Widerstand ist, den man aus dem grossen Widerstandskasten R ausschalten muss, der zu bestimmende Widerstand x variiren kann zwischen

$$\frac{R}{1000} \text{ und } R \cdot 1000.$$

Da der geringste Widerstand von R (bei neueren Rheostaten) 0.1 Siemens ist, der grösste 10.000 Siemens, so lassen sich dadurch alle Widerstände von

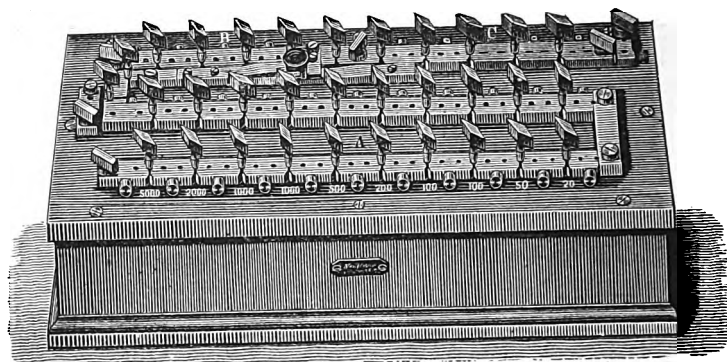
$$\frac{0.1}{1000} \text{ bis } 10.000 \cdot 1000$$

also von 0.0001 bis 10.000.000 Siemens messen.

Die neueren Widerstandskästen richtet *Siemens* gleich so ein, dass sie direct für die *Wheatstone'sche* Combination brauchbar sind. Die Ansicht eines solchen Universal-Widerstandskastens giebt Fig. 10. In derselben ist A der grosse Rheostat, B und C

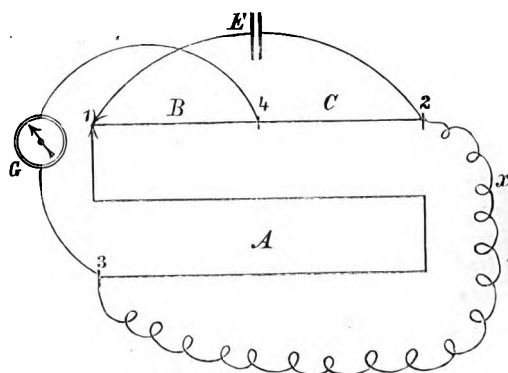
die kleinen Rheostaten für die beiden Vergleichszweige der Brücke. Das Schema, nach welchem

Fig. 10.



die Brücke eingerichtet wird, ist aus Fig. 11 zu ersehen, in welche E das Element, G das Galvanometer und x der zu bestimmende Widerstand ist

Fig. 11.



Direct für die Combination der *Wheatstone'schen* Brücke ist endlich noch das *Siemens'sche* Universalgalvanometer eingerichtet, von dem in Fig. 7 die äussere Ansicht abgebildet ist und in das wir jetzt genaue Einsicht nehmen wollen.

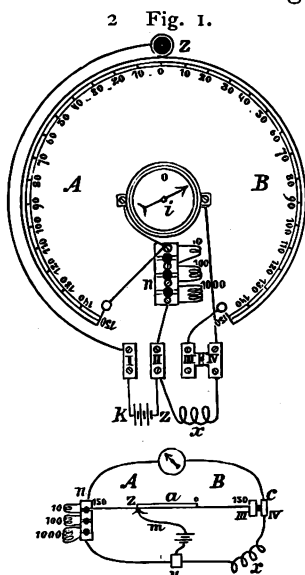
Das Galvanoskop sitzt nämlich auf einer Schieferplatte, auf welcher sich vier Messingplättchen befinden, die mit den Enden dreier Widerstandsrollen von 10, 100, 1000 Siemens verbunden sind und die in bekannter Weise durch Stöpsel ein- und ausgeschaltet werden können. In dem Rand der Schieferplatte befindet sich eine Nuth und in diese ist ein Neusilberdraht von gleichförmigem Widerstand eingelegt, der als Messdraht bei der *Wheatstone'schen* Brücke dient. Auf der Platte befindet sich eine Theilung und zwar geht sie von der Mitte der hinteren Seite der Schieferplatte an nach beiden Seiten von 0 bis 150. Die beiden Seiten sind unterschieden durch die Buchstaben A und B.

Unterhalb der Schieferplatte befinden sich 5 Klemmschrauben I, II, III, IV, V, von denen III und IV durch einen Stöpsel mit einander verbunden werden können, während V mit II durch einen Druck auf den Knopf einer Feder momentan in Verbindung gesetzt werden kann.

Endlich sitzt auf der Achse des Apparates drehbar der Arm a, welcher einen metallischen Nonius trägt, der auf den Messdraht verschoben werden kann und zugleich zur Ablesung dient.

Die Verbindung der einzelnen Theile des Apparates und zugleich seine Einrichtung zur *Wheatstone'schen* Brücke ist nun aus Fig. 12 zu ersehen, in welcher die Metallschiene V, die ja mit II direct durch einen Druck auf die Feder verbunden werden kann, fortgelassen ist. Die beiden Pole des Elementes werden zwischen I und II eingeschaltet, der

zu untersuchende Widerstand x zwischen II (resp. V) und IV (der mit III durch einen Stöpsel verbunden ist). Der Messdraht steht in ständiger Verbindung



mit den Widerstandsschienen 10, 100, 1000 und der Klemme III, das Galvanoskop ebenfalls mit den Widerstandsschienen und der Klemme IV. In das Schema der *Wheatstone'schen* Brücke gebracht, reihen sich die einzelnen Zahlen und Buchstaben dieser Figur nun so ein, wie es Fig. 13 angiebt. Diese Anordnung unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Schema der Brücke nur scheinbar. In der Diagonale befindet sich hier das Element und nicht das Galvanometer. Bei der Symmetrie der Brücke in Bezug auf Galvanometer und Element macht dies aber gar keinen Unterschied aus. Man schaltet nun beim Gebrauch des Instrumentes denjenigen von den 3 Widerständen 10, 100, 1000 ein, der dem zu bestimmenden x am nächsten liegt und verschiebt den Zeiger z so lange, bis die Nadel auf Null bleibt. Ist α die Angabe des Zeigers, dann verhält sich je nachdem diese Angabe auf der A- oder B-Seite des Apparates steht, x zu dem eingeschalteten Widerstand S , wie

$$\frac{150 + \alpha}{150 - \alpha}$$

auf der A-Seite, oder wie

$$\frac{150 - \alpha}{150 + \alpha}$$

auf der B-Seite.

Man hat daher den zu bestimmenden Widerstand sofort in *Siemens-Einheiten* ausgedrückt.

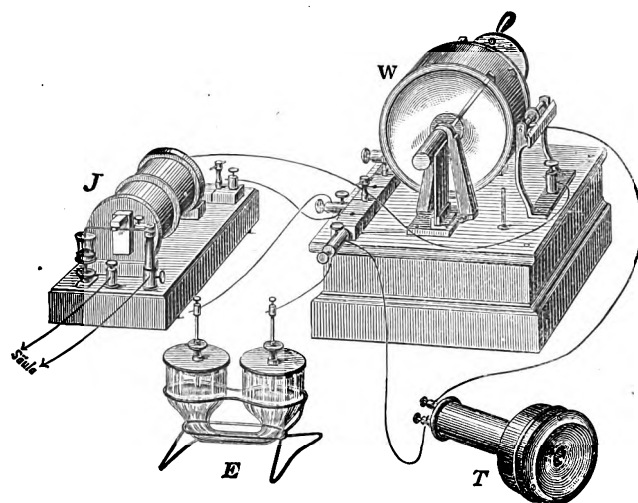
In Bezug auf die Schnelligkeit und Bequemlichkeit der Widerstandsbestimmung lässt das Universal-Galvanometer nichts zu wünschen übrig. (Die bis jetzt geschilderten Apparate waren an verschiedenen Stellen der Rotunde exponirt, von welchen wir besonders *W. F. Hauck* [Kat.-Nr. 348] erwähnen).

Alle die hier erwähnten Methoden zur Widerstandsmessung sind nicht ohne Weiteres anwendbar, wenn es sich um die Bestimmung des Widerstandes von Flüssigkeiten handelt. Denn da der zu untersuchende Leiter während der Bestimmung immer von einem Strom durchflossen wird, so muss sich ein flüssiger Leiter wie eine Polarisationszelle mit eigener elektromotorischer Kraft verhalten.

Man hat auf verschiedene Weise sich davon frei zu machen versucht. Die jetzt gebräuchlichste, weil sicherste Methode, ist die, dass man den flüssigen Leiter statt von einem constanten Strom vielmehr von Wechselströmen durchfließen lässt.

Bei diesen heben sich, unter gewissen Vorsichtsmassregeln, die Sauerstoff- und Wasserstoff-Polarisation auf.

Fig. 13.



Dann kann man wieder die *Wheatstone'sche* Brückencombination anwenden, nur dass eben hier alle Drähte von Wechselströmen durchflossen sind. In der Brücke darf sich dann nicht ein Galvanometer befinden, denn ein solches wird von (gleichen) Wechselströmen überhaupt nicht afficirt. Vielmehr bringt man in die Brücke ein Dynamometer, wie wir sie weiter unten beschreiben werden, oder noch einfacher, ein *Telephon*. Denn das Telephon wird von den schwächsten Wechselströmen zum Tönen erregt und ein absolutes Nullwerden des Stromes in der Brücke zeigt sich dann durch Schweigen der Telephons an. *F. Kohlrausch* in Würzburg, der ausgedehnte Untersuchungen über Widerstände von Flüssigkeiten gerade nach dieser Methode gemacht hat, giebt als bequeme Anordnung diejenige an, welche in Fig. 14 abgebildet ist. Es befindet sich bei A der Inductions-Apparat, der von einem Element getrieben wird. Der Strom verzweigt sich einerseits in die Flüssigkeit (im Gefäss c), andererseits in einen der vier Widerstände 1, 10, 100, 1000 S, die in dem Kasten E sich befinden.

Der Messdraht ist auf eine Serpentinwalze aufgewunden nach Art des Rheostaten, der in Fig. 1 gezeichnet ist.

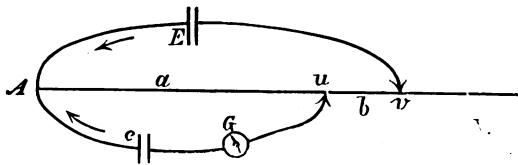
In der Brücke endlich befindet sich das Telephon D. (Die bei dieser Anordnung benützten Apparate werden in sehr sorgfältiger Weise von *Hartmann* in Würzburg nach den Angaben *Kohlrausch's* gefertigt und waren in der Rotunde unter Kat.-Nr. 330 ausgestellt.)

Indem wir andere Methoden zur Bestimmung des Widerstandes von zersetzbaren Leitern übergehen, wenden wir uns zu der Aufgabe, den inneren Widerstand von galvanischen Elementen zu finden, eine Aufgabe, die ebenfalls infolge des Auftretens der Polarisation erschwert wird. Auch diese Aufgabe lässt sich auf verschiedene Weise lösen, am bequemsten und sichersten aber mittelst einer Stromverzweigung, die von *Beetz* angegeben ist, und die bei einiger Vorsicht rasch zum Ziele führt.

Man bedarf zu derselben ausser eines Galvanoskops nur eines ausgespannten Platindrahtes von gleichförmigem und bekanntem Widerstand, auf welchem zwei Contacte sich verschieben lassen. Diese Contacte werden am besten wieder durch mit Quecksilber gefüllte Röhren gemacht, durch welche der Draht hindurchgeht.

Um den inneren Widerstand eines Elements E zu finden, benützt man eine Hilfssäule e von kleinerer elektromotorischer Kraft und richtet die Verbindung so ein, wie sie in Fig. 14 gezeichnet ist.

Fig. 14.



Man stellt zuerst den Contact u beliebig fest und verschiebt v so lange, bis das Gavanoskop keinen Strom anzeigt. Die Widerstände des Platindrahtes zwischen A und u , resp. u und v seien a und b . Dann giebt man u eine andere feste Lage und verschiebt v wieder, bis in G der Strom o ist. Die Widerstände der beiden Stücke seien jetzt a' und b' . Aus diesen 4 Grössen a, b, a', b' lässt sich dann der Widerstand von E (mit dem der Verbindungsdrähte EA und Ev) berechnen.

Wenn nämlich in G der Strom verschwindet, so fliesst der ganze Strom allein durch AEv und es ist die Stromstärke i in diesem Kreis

$$\frac{E}{W + a + b'}$$

wenn W der Widerstand von E (mit den Verbindungsdrähten) ist.

Zugleich ist in dem Stück Au der Strom

$$i = \frac{e}{a}, \text{ also } \frac{E}{e} = \frac{W + b}{a} + 1.$$

Bei der zweiten Einstellung ist ebenso

$$\frac{E}{e} = \frac{W + b'}{a'} + 1,$$

woraus sich ergibt

$$W = \frac{a'b - ab'}{a - a'}.$$

Dieselbe Methode dient auch zur Bestimmung des Verhältnisses $\frac{E}{e}$. Dass die Elemente E und e gegen einander geschaltet sein müssen, also gleichnamige Pole nach A zeigen müssen, ist selbstverständlich, weil ja sonst der Strom in e nicht aufgehoben werden könnte.

Die Genauigkeit dieser Methode hängt wesentlich von der Güte der verschiebbaren Contacte ab und von der Kürze der Zeit, während welcher der Strom geschlossen bleibt. Vortheilhaft taucht man zu diesem Zwecke die Drähte bei A momentan in Quecksilber-Näpfchen, sobald man Contact machen will.

(Fortsetzung folgt.)

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale.

Von J. Krämer.

VI.

Priv. Oesterr.-Ungar. Staatsbahn-Gesellschaft.

(Kat.-Nr. 259.)

Die Staatseisenbahn-Gesellschaft hat einen weiten Raum in Anspruch genommen und die exponirten Objecte zeigen, dass hier der Raum nicht verschwendet wurde. Wir müssten und könnten

mehrere Nummern füllen, wenn wir jedes einzelne Stück dieser Exposition so eingehend besprechen würden, als wir es zu thun wünschten. Vor Allem interessirt hier die von der Wiener Firma *Rothmüller u. Comp.* in Naturgrösse ausgeführte kleine Central-Weichenanlage mit ganz neuartiger Verriegelungs-Vorrichtung nach *Pollizer*. Leider war es dem Referenten nicht möglich, über diese Verriegelungs-Vorrichtung Details zu erfahren.

Bei dem regen Interesse, das gerade in der jetzigen Zeit allen Blockirungs-Apparaten entgegengebracht wird, wäre es von vielen Seiten freudig begrüsst worden, wenn der stets bei dieser Abtheilung postirte gesellschaftliche Diener ermächtigt gewesen wäre, die innere Einrichtung jener eleganten Kästchen, welche den Blockirungs-Apparat deckten, zu zeigen. Der Stellbock zu dieser Weichenanlage ist übrigens auf unserem Bilde Seite 313 dargestellt worden.

Das zur Weichenanlage gehörige Geleise wurde gleich dazu benützt, einen elektrischen Block-Signalapparat mit automatischer Vorrichtung zum Auflegen der Knallsignale zu zeigen. Es ist nicht gut möglich, über dieses Interims-Signal, dem vom Constructeur selbst nur ein secundärer Werth beigelegt wird, ein endgiltiges Urtheil abzugeben, in Berücksichtigung des Umstandes aber, dass diese Signale nur in zweiter Reihe neben den Hauptsignalen anzuwenden sind, scheinen sie uns zu kostspielig und zu complicirt. Uebrigens ist bei denselben die Pendelbewegung in ganz ingenieüser Weise ausgenützt und wird mittelst dieser Apparate auch die Fahrgeschwindigkeit der Züge und Locomotiven zu messen ermöglicht.

Ein elektrischer Avisirungs-Apparat für Eisenbahn-Coups hat die Aufgabe, den fahrenden Passagieren anzuzeigen, in welcher Station der Zug zunächst anhalten wird. Diese Aufgabe hat Herr *Pollizer* in ganz origineller Art und Weise gelöst, wie hier gezeigt wird. Ob dieser Apparat aber auch Verwendung finden wird, steht denn doch in Frage, und kann derselbe wohl als ein eminenter Luxus-Apparat, aber nicht als ein Bedürfniss erklärt werden. An elektrischen Intercommunications-Signalen, von denen in diesen Blättern schon wiederholt gesprochen wurde, sind hier zwei Systeme exponirt, und zwar System *Prudhomme* und System *Pollizer*. Wir können hier nicht mehr auf weitere Details eingehen, müssen aber hervorheben, dass bei einem derselben eine optische Controle an der Aussenseite des Waggons angebracht ist, die es dem Zugsbegleitungs-Personale ermöglicht, sofort zu sehen, in welchem Wagen und in welchem Coupé Hilfe verlangt wird, eine Vorrichtung, die jedem anderen Systeme zur Completirung wärmstens empfohlen wird.

Die Perlen dieser Exposition sind: die elektrische Barrière und der elektrische Semaphor. Die elektrische Barrière hat schon in Paris und München interessirt, wenn auch der Eisenbahn-Fachmann über deren Werth sich ausserordentlich reservirt verhielt

bei der hiesigen Ausstellung aber ist es Herrn *Pollizer* durch die neuerlich angebrachten Verbesserungen und Vereinfachungen gelungen, die Laien durch diese Barrieren zu entzücken und die Fachmänner von der Möglichkeit elektrischer Barrieren zu überzeugen. Ein derartiger Apparat, einfach in der Construction, verlässlich functionirend und leicht zu bedienen, wird den Bahnverwaltungen immer willkommen sein,

vorausgesetzt, dass nicht ein zu hoher Preis desselben der allgemeinen Anwendung entgegensteht.

Der auf nebenstehendem Bilde (links) dargestellte elektrische

Semaphor ist ebenfalls ein ausserordentlich interessantes Object, das den Principien, die sich eben jetzt wieder bei der Eisenbahn-Signalsirung in erhöhtem Maasse geltend machen, entgegenkommt.

Der Semaphorarm, der bis jetzt vom Wärter mechanisch, über Auftrag oder nach eigenem Ermessen, parallel, rechtwinkelig oder in einem Winkel von 45 Grad auf- oder abwärts zum Semaphormaste gestellt wurde, kann jetzt vom Beamten direct mittelst einer elektrischen Auslösvorrichtung in zwei beliebige Stellungen (rechtwinkelig oder 45 Grad nach aufwärts) gebracht werden, wodurch die Sicherheit des Verkehrs auf Eisenbahnen wesentlich gewinnt.

Die Staatsbahngesellschaft nun, die so viel aufbietet, um unter den neuen Signalmitteln das Beste zu erproben, verbindet solche Semaphoren mit automatisch functionirenden Contacten und soll

sich dieses Arrangement ganz vortrefflich bewähren. Neben diesen Apparaten stand ein Kasten, der die Semaphor-Einfahrts-Signale so zu stellen ermöglicht, dass eine Verwechslung der Einfahrtsstrassen unmöglich gemacht wird. Auf einem grossen Bahnhofs wird ein solcher Apparat in Verbindung mit den vorbeschriebenen Semaphoren allen jenen Anforderungen entsprechen, die neuerer Zeit auf Central-

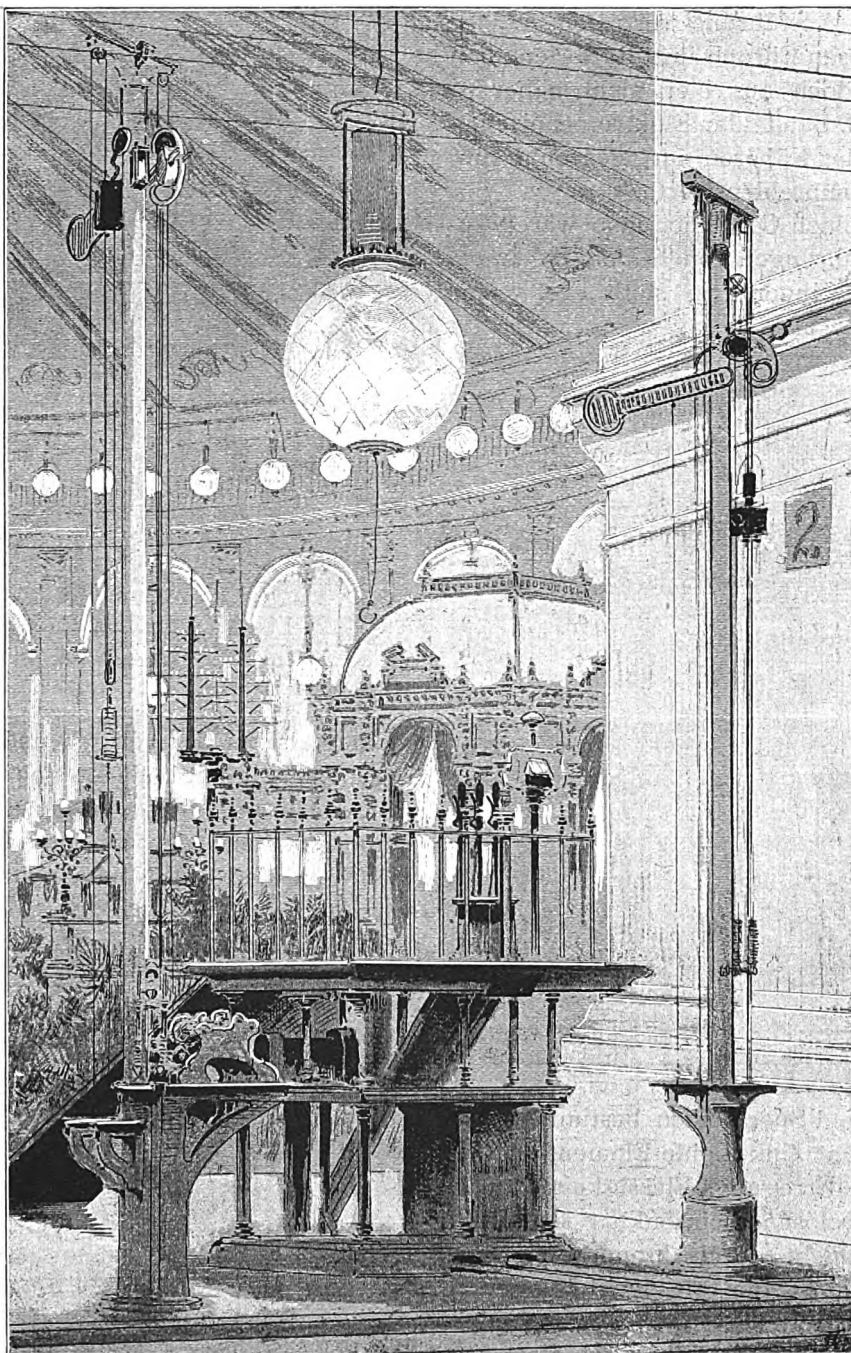
und Kreuzungsbahnhöfen verlangt werden.

Sehr anschaulich gezeichnete Tableaux über elektrische

Blockirung in Vale, über besondere elektrische Einrichtungen in Budapest, über die allgemeinen elektrischen Einrichtungen, sowie über die Ausdehnung des Telegraphen- und Telephonnetzes der priv. Oesterreichisch-

Ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft zeigen, welche ausgebreitete Anwendung die Elektrizität bei dieser Bahnverwaltung findet, und wie sehr man es dort versteht, sich diese Naturkraft dienstbar zu machen. — Dass diese Verwaltung ihrem Personale in so munificenter Weise gestattet, eigene Ideen auszuführen und deren Utilität zu erproben, zeigt einerseits den

fortschrittlichen Geist, der dort waltet, andererseits zeigt aber auch gerade diese Ausstellung, dass jene Munificenz nicht unfruchtbar ist, sondern die Entstehung von Apparaten fördert, welche bestimmt sein dürften, weitverbreitete und allgemeine Anwendung zu finden.



Exposition der Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. — Weichenstellbock und elektrischer Semaphor (Kat.-Nr. 259).

Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

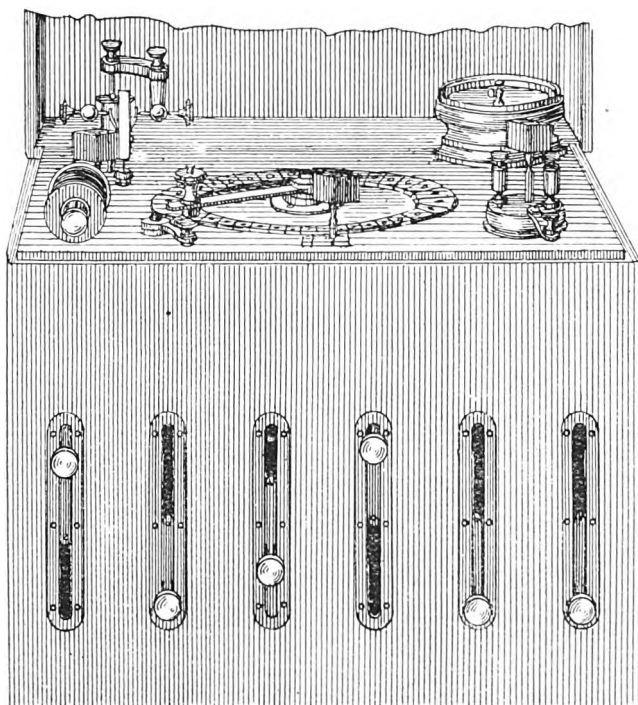
Von
Dr. Rudolf Lewandowski.

(Fortsetzung.)

Was die für Zwecke der Elektrotherapie, sowie der Galvanokautik erforderlichen Batterien betrifft, so waren auf der Ausstellung die verschiedensten Grössen bei verhältnissmässig geringer Mannigfaltigkeit der Ausführung vertreten. Leider prävalirten die ominösen Chromsäure-Batterien auch diesmal; sie sind jedoch aus hier nicht näher zu erörternden (im XVIII. Bande der Elektrotechnischen Bibliothek von mir des Näheren dargelegten) Gründen durchaus nicht empfehlenswerth.

Unter den einzelnen Constructionen wären zuvörderst einige Ausführungen von *Johann Weichmann* (Kat.-Nr. 335) zu erwähnen. So stellt Fig. 5 eine

Fig. 5.

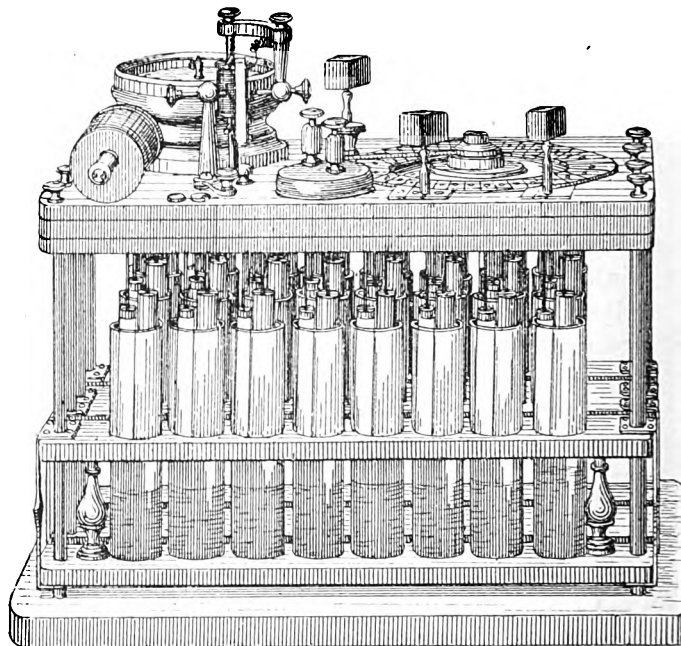


für Krankenhäuser und Specialisten bestimmte Batterie aus 30 grossen Zink-Kohle-Elementen, die von 5 zu 5 in die Erregungs-Flüssigkeit (10procentige Schwefelsäurelösung) einsenkbar sind, dar. Das Einsenken geschieht durch Emporheben der Hartgummizellen mittelst der an den Längsseiten aus Schlitten des Batteriekastens hervorragenden stellbaren Knöpfe. Auf der Platte des Batteriekastens ist ein Inductions-Apparat für I. und II. Strom mit *Helmholtz'scher* Vorrichtung am *Wagner'schen* Hammer und Stromregulirung durch Verschiebung eines Dämpfers (warum nicht auch der secundären Spule?) sichtbar. Die Stromes-Intensität kann auch durch Verstärkung des inducirenden Stromes bewirkt werden, zu welchem Zwecke mittelst des in der Mitte angebrachten (auch für den constanten Strom gehörigen) Kurbelstromwählers sämtliche Elemente nacheinander eingeschaltet werden können.

Eine Stöpselvorrithung dient als Stromwechsler und gestattet von denselben Klemmen primären oder secundären Inductionsstrom oder constanten Strom fortzuleiten. Ausserdem ist noch ein Galvanometer nach Milli-Ampères und ein Commutator auf der Platte angebracht.

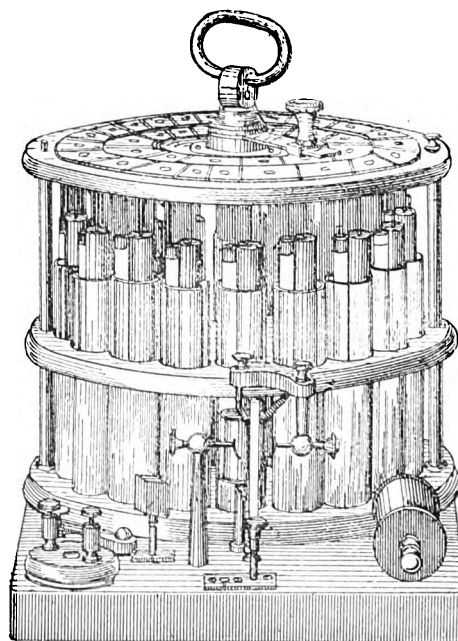
Eine andere Ausführung *Weichmann's*, 32 Elemente enthaltend, die leichter transportabel ist, stellt Fig. 6 dar. Die Elemente dieser Batterie sind etwas

Fig. 6.



kleiner als bei der vorigen und stehen frei; die Erregungsflüssigkeit befindet sich hier in eprouvettenartigen Glasgefässen, von denen je acht auf einmal emporgehoben oder gesenkt werden können. Im Uebrigen sind alle Nebenapparate, wie bei Fig. 5, vertreten.

Fig. 7.



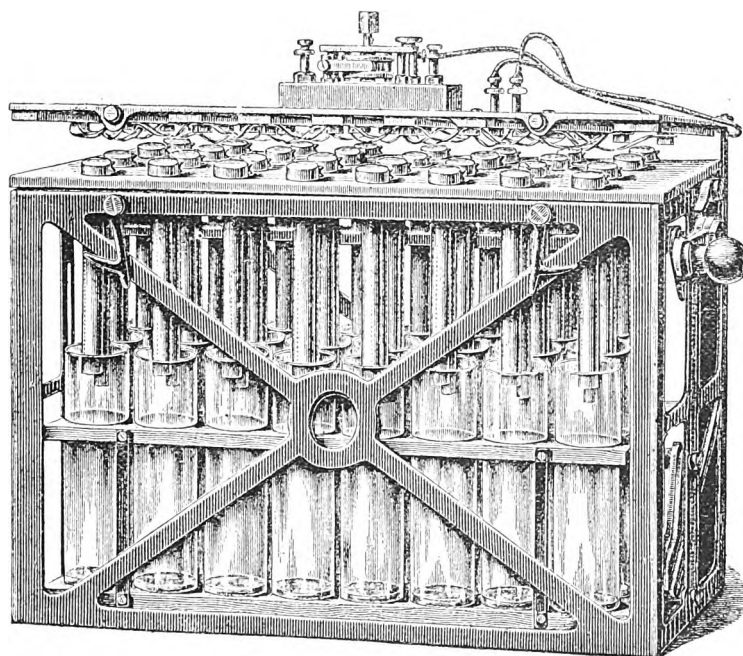
Von *Weichmann's* zahlreichen, leicht transportablen Rundbatterien zeigt Fig. 7 eine, die im

wesentlichen nach demselben Plane, wie die bereits erwähnten, ausgeführt ist. Der Elementzähler befindet sich an der oberen Platte, und die übrigen Nebenapparate (mit Ausnahme des Galvanometers) am Fussbrette.

Aus ähnlichen Zink-Kohle-Elementen mit eprouvettenartigen Glasgefässen waren auch von *M. Leicht* (Kat.-Nr. 351) galvanische Batterien ausgestellt.

Friedrich Heller (Kat.-Nr. 339) hatte eine galvanische Batterie aus 32 Elementen (Fig. 8) aufgestellt,

Fig. 8.



deren gläserne Elementzellen in einem allseits offenen gusseisernen Gestelle mittelst einer Kurbel emporgehoben und gesenkt werden konnten. Die Zink- und Kohlenstäbe stecken in Löchern einer Platte, über welcher ein gusseiserner Rahmen, der an seiner Unterseite Metalldoppelfedern zur Verbindung der Elemente besass, geklappt und durch die in der Figur ersichtlichen Haken festgestellt werden konnte. Auf dieser gusseisernen Platte waren die Elementausleitungen für einen Ueberstöpselungs-Stromwähler und ein Stromwender angebracht. Diese Einrichtung soll es ermöglichen, unbrauchbare Zinke und Kohlen leicht auswechseln zu können; obgleich indess die Haken im Nichtgebrauchsfalle zur Schonung der Federn ausgelöst werden sollen, dürften diese mit der Zeit sich doch verbiegen oder nachlassen und der Contact unterbrochen werden, was *Heller* gerade vermeiden will.

Unter den Batterien aus *Leclanché*-Elementen wären einige, allein bloss zur Darlegung deren völlig unpraktischen Einrichtung zu erwähnen. So haben z. B. *James Coxeter and Son* (Kat.-Nr. 85) verschiedentliche transportable Batterien in polirten Holzkästchen ausgestellt und mit dem captivirenden Beisatz „ohne Säuren“ versehen. Diese Batterien hatten *Leclanché*-Elemente, die bekanntlich allerdings keine Säuren, sondern concentrirte Salmiaklösung als Erregungsflüssigkeit besitzen. Das Schlimme und Missliche daran war aber, dass alle Elemente

im Kasten unsichtbar und unerreichbar verborgen und deren Verbindungen gleichmässig mit einer Harzschicht übergossen waren, aus der bloss winzig kleine Glashälse hervorragten. Geschieht an der Verbindung oder den Stromgebern etwas, werden die Materialien verbraucht oder zerbricht so ein Glasröhrchen, so kann sich der Arzt selbst absolut nicht helfen und muss zur Erneuerung der Zinke oder zur Neufüllung der Zellen der ganze Apparat zerstört werden.

An Nebenapparaten war ausser einem völlig unpraktischen Elementenzähler noch ein wenig Vertrauen einflössendes Galvanometer, an einigen noch ein kleiner Inductions-Apparat vorhanden.

Eine der vorigen gleichwerthige Batterie aus *Leclanché*-Elementen hatten *Zellweger* und *Ehrenberg* (Kat.-Nr. 230) unter dem viel verheissenden Titel: „Ganz neues System constanter Batterien“ ausgestellt. In einem eben transportablen Holzkasten waren die in Hartgummizellen untergebrachten *Leclanché*-Elemente, für den Arzt ebenfalls unerreichbar, aber wenigstens für den Mechaniker bei Handhabung ganz eigenthümlicher Hilfsmittel zugänglich, untergebracht. Nach dem Aufklappen des Batteriekastendeckels war auf einer polirten Holzplatte ein Kurbelstromwähler und Stromwender (nichts Neues) sichtbar. Diese Holzplatte konnte nochmals aufgeklappt werden, und nun sah man die mit einer Unzahl von Schrauben befestigten Verbindungsstücke der versteckten und ganz luftdicht abgesperrten Elemente. An der Unterseite hatte diese Holzplatte Metallfedern, wie die *Heller*'sche Batterie (also auch nichts Neues), die in der ersten Hälfte der Ausstellung ganz dicht mit Grünspan überzogen waren. Die Construction dieser Batterie wurde damit begründet, dass es noth that, dem Arzte eine Batterie zu geben, die er stets gefüllt lassen konnte und um die er sich weiter nicht zu kümmern brauchte. Der Erfolg dürfte aber auch danach sein. Jedenfalls ist Jedermann vor dem Ankaufe einer der beiden letzterwähnten Batterien bestens zu warnen.

Unter den Batterien aus *Grenet*'schen Chromsäure-Elementen sei unter vielen anderen die von *E. M. Reiniger* (Kat.-Nr. 322) ausgestellte transportable Winkelzellenbatterie wegen der eigenartigen

Fig. 9.

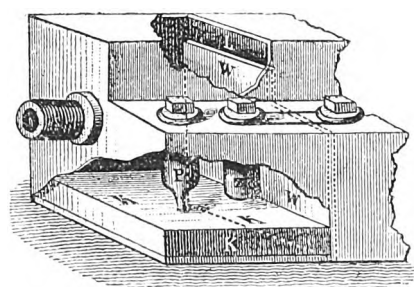
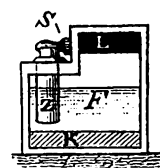


Fig. 10.



(wenngleich nicht neuen) Construction der Elemente erwähnt. Die nett und präcis gearbeiteten Batterien

besitzen Hartgummizellen für je fünf Elemente, die in folgenden Figuren dargestellt werden sollen.

Fig. 9 zeigt die am linken Ende eines solchen Zellenkastens gelegene Zelle mit theilweise erbrochenen Wandungen, um die innere Einrichtung zu sehen. Am Boden befindet sich die Kohle K, welche durch den Zapfen P mit dem an der oberen Zellenwand befindlichen Contactpunkte verbunden ist. Z ist das Zink und W die Wand gegen die nächste Zelle.

Fig. 10 zeigt ein solches Element im seitlichen Durchschnitte in der Stellung beim Gebrauche. S ist hier ein Luftschlot und L das Communicationsloch sämmtlicher fünf Zellen, F der Stand der Flüssigkeit.

Fig. 11.

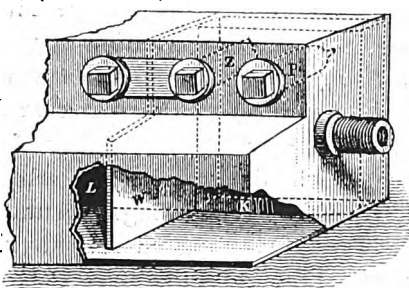
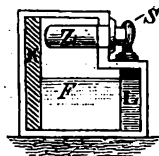


Fig. 12.



Wird ein solches Element auf die andere Langseite umgelegt, wie Fig. 11 die Darstellung beim Nichtgebrauche in schematischer Ansicht und Fig. 12 im seitlichen Durchschnitte zeigt, so befindet sich das Zink ausser der Flüssigkeit, die nunmehr in allen fünf Zellen communicirt und so in allen gleiche Concentration behält.

Fig. 13.

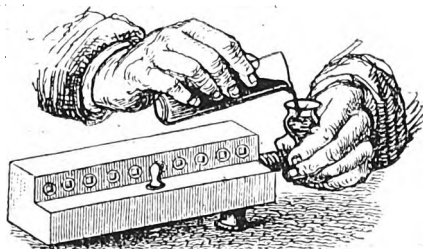


Fig. 13 stellt einen derartigen fünfelementigen Zellenkasten dar, um die Manipulation des Füllens zu zeigen. Der Verschluss des, auch in Fig. 9 und 11 ersichtlichen Ansatzes zum Nachfüllen der Flüssigkeit wird abgenommen, der Zellenkasten mit dem Vorderende auf denselben gestellt, und die Erregungsflüssigkeit mittelst eines gekrümmten Trichters aus einem Maassgläschen eingefüllt. Der in der Mitte der vorderen schmalen Oberseite des Elementenkastens sichtbare Zapfen ist der in den früheren Figuren mit S bezeichnete Luftschlot. Derlei fünfelementige Hartgummizellen werden in Batteriekästen untergebracht und die Verbindungen mit dem Elementenzähler beim kleineren Modell durch schleifende Neusilber-Federcontacts, beim grösseren Modelle hingegen durch Schrauben vermittelt. Fig. 14 zeigt eine derartige Batterie mit Stromwender, Rheostat und Galvanometer auf der

Breitseite, und Stromwähler auf der Schmalseite des Batteriekastens, welche für den Fall des Nichtgebrauches nach oben gestellt werden soll. Aus eigener Erfahrung kenne ich zwar die Leistungsfähigkeit dieser Apparate nicht, bin jedoch der Ansicht, dass bei der complicirten Construction, den vielen Schrauben und Contacts leicht eine Stromunterbrechung eintreten könnte und das Ersetzen

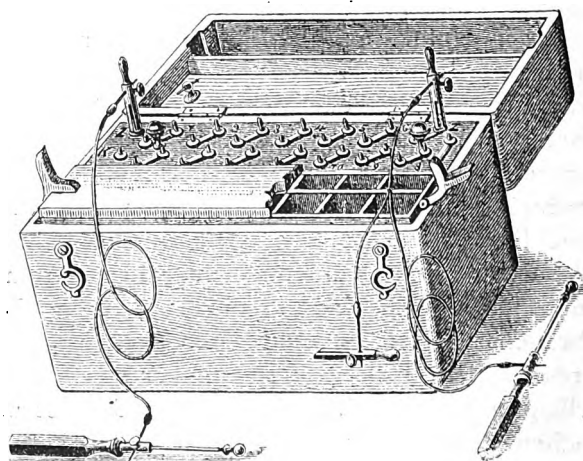
Fig. 14.



der Zinke und Kohlen, sowie das Reinigen nicht so leicht durchführbar sein dürfte, obgleich im Uebrigen diese jedenfalls sinnreiche Einrichtung andererseits grosse Bequemlichkeit beim Gebrauche darbieten sollte.

Einfacher in der Construction, in jeder Beziehung leicht controlirbar, sicher vor dem Vergiessen der Flüssigkeit bei dem Transporte und zugleich leicht transportabel ist die in Fig. 15 dargestellte Batterie

Fig. 15.



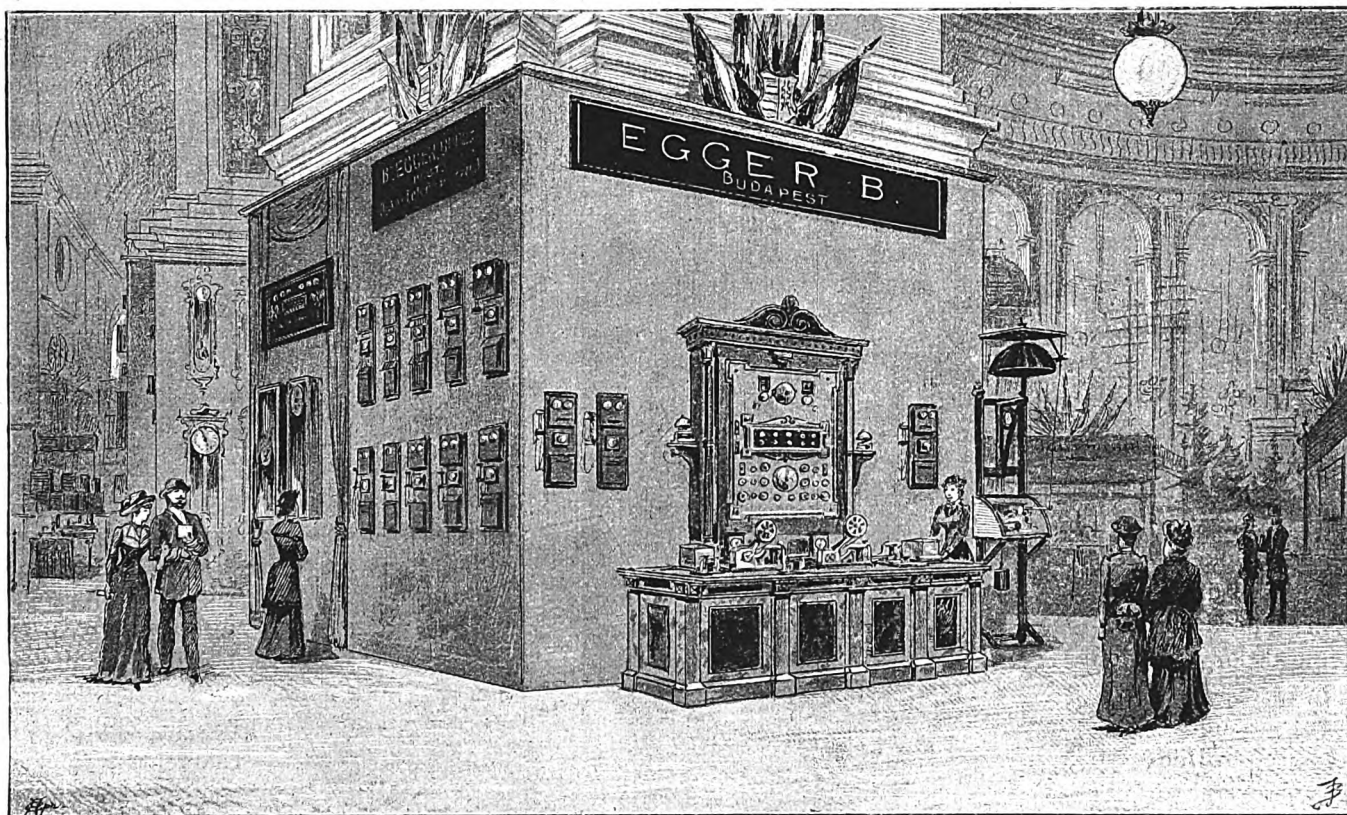
von Mayer und Wolf (Kat.-Nr. 374). Der Hartgummizellenkasten nimmt die vordere Hälfte des Batteriekastens ein; die Elemente sind an der Unterseite einer Ebonitplatte angebracht und ragen nach oben in Zapfen zur Stromwahl durch eine sogenannte Ueberstöpselungs-Stromwählerschnur hervor. Beim Nichtgebrauche werden die Elemente aus der Erregungsflüssigkeit gehoben und in die rückwärtige Hälfte des Batteriekastens gestellt. Die Elementzellen werden sodann mit einem entsprechenden,

an der Unterseite gepolsterten und mit Weichgummi überzogenen Brette bedeckt, das durch zwei Haken, die beim Schliessen des Deckels angezogen werden, niedergeklemmt wird. Ausser dieser Batterie hat diese bekannte Firma noch drei stationäre und vier transportable Batterien für ärztliche Zwecke ausgestellt, darunter eine 30elementige transportable Batterie aus *Siemens-Halske*-Elementen und mehrere Zinkkohle-Batterien, die bereits im XVIII. Bande der Elektrotechnischen Bibliothek von mir näher beschrieben sind; unter letztern war auch die bekannte *Dr. Spamer'sche* Construction mit winzig kleinen Elementen und winzigen Flüssigkeitsbehältern, die indess keine langdauernde Wirksamkeit versprechen, zu sehen.

Unter den vielen Chromsäure-Tauchbatterien wären noch zu erwähnen die für sein ausgestelltes hydroelektrisches Bad bestimmte, aber hiezu durchaus ungeeignete grosselementige Batterie von *Richard Blänsdorf* (Kat.-Nr. 328) und eine ähnliche von *J. Carl Wolf* (Kat.-Nr. 27).

Für elektrotherapeutische Zwecke hatten noch derlei Batterien ausgestellt: *W. J. Hauck* (Kat.-Nr. 348), *Deckert und Homolka* (Kat.-Nr. 354) und *Ludwig Schulmeister* (Kat.-Nr. 261).

Eine der einfachsten Ausführungen solcher Batterien ist die in der nachstehenden Figur 16 (siehe Seite 318) dargestellte 21elementige Chromsäure-Tauchbatterie *Schulmeister's* mit gläsernen Elementzellen, Schieberstromwähler, Vorrichtung



Exposition von B. Egger in Budapest (Kat.-Nr. 44).

zum Höher- und Tieferstellen der Elektromotoren, beweglicher Handhabe und zusammenklappbarem Batteriekasten.

Mit Uebergang vieler, kein besonderes Interesse darbietender ausgesetzter Batterien seien nur *curiositätshalber* noch zwei Formen erwähnt. Die eine ist das einelementige in Figur 17 (Seite 318) dargestellte Instrument zur Behandlung der Constipation nach *Blackwood* (von *Reiniger* ausgestellt), das aus einem Handgriffe mit einer Silberplatte besteht, die auf der Zunge zu drücken ist, während der mit dieser Platte durch eine Leitungsschnur verbundene Zinkstab in den After geschoben werden soll (!).

Die andere ist eine haselnussgrosse *Volta'sche* Säule aus 5 Plattenpaaren bestehend, die bei Zahn-

schmerz in den Mund genommen werden und mit dem negativen Pole das Zahnfleisch, mit dem positiven die Wange berühren soll. Diese fünf, aus dünnen Kupfer- und Zinkscheibchen, sowie Fliesspapierzwischenlagen bestehende und in einem kleinen Elfenbeincylinder eingeschlossene Säule führt den pompösen Namen *Elektrogenius* und wurde von *Adolphe Soares Franco* aus Lissabon (Kat.-Nr. 56 a) ausgestellt und von *J. C. Wolf* (Kat.-Nr. 27) in der Rotunde feilgeboten.

Für Galvanokaustik waren nur wenige Stromesquellen und Nebenapparate auf der Ausstellung zu sehen, die durchaus nicht im Entferntesten ein halbwegs richtiges Bild dieses wichtigen Zweiges der in der Chirurgie angewandten Elektrizität darstellten.

Zu erwähnen ist *Ludwig Schulmeister's* Batterie für galvanokaustische Zwecke (Kat.-Nr. 261), die in Fig. 18 geschlossen und zum Transport bereit, in Fig. 19 hingegen zu kleineren Operationen benutzbar dargestellt ist.

Fig. 16.

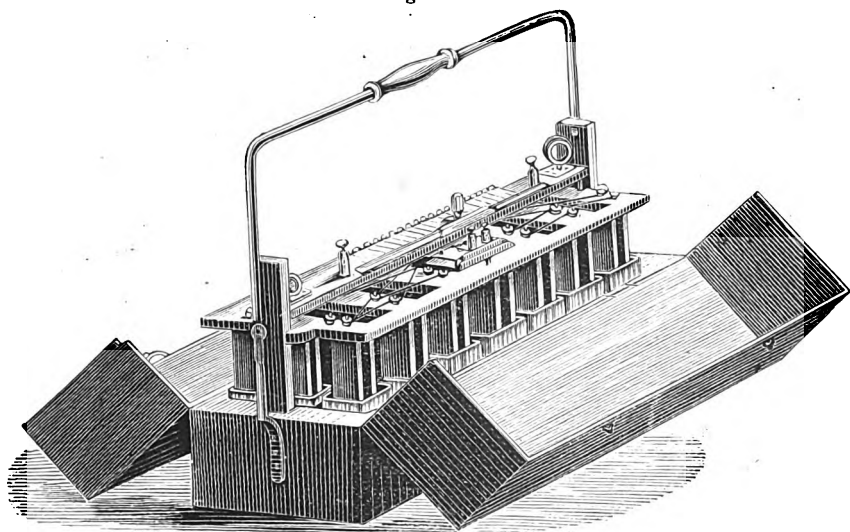
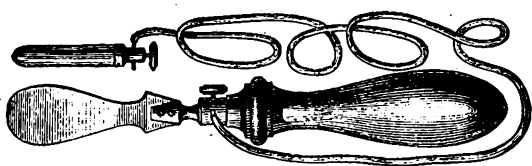


Fig. 17.



Stromgeber in die Flüssigkeit, was durch Niederdrücken desselben mit dem Fusse vom Operateur beliebig besorgt werden kann. Hört der Druck auf, so hebt eine starke Spiralfeder *Sp* (Fig. 19) die Platte sofort über das Niveau der Flüssigkeit.

Durch rhythmisches Treten können die Platten in Bewegung versetzt werden, wodurch die Gasblasen entfernt und die sonst bei *Grenet'schen* Batterien unvermeidlichen Strom-Messschwankungen hier möglichst verhindert werden sollen. Mit den Stiften *L L* werden die Leitungsschnüre verbunden, während die mit 1 und 2 bezeichnete Schiebervorrichtung zur Stromregulierung der bekannten *Voltolini'schen* Einrichtung gleich ist.

Die aus 9 Kohlen- und 8 Zinkplatten von je 12 cm Breite und 16 cm Höhe bestehende 13 kg schwere Batterie ist in einem Holzkasten untergebracht. Der nach Entfernung des Stiftes *St* (Fig. 18) umlegbare Handgriff *H* dient zur Einsenkung der

Fig. 18.

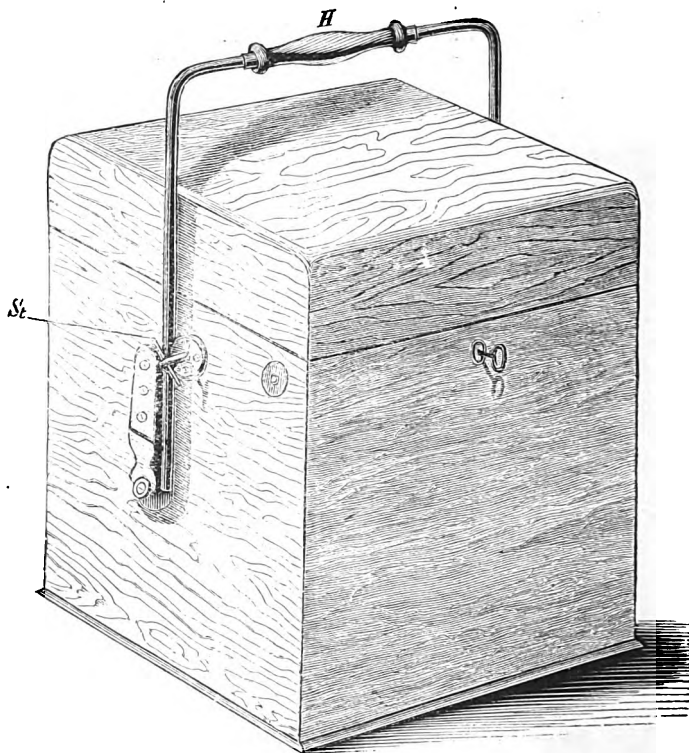
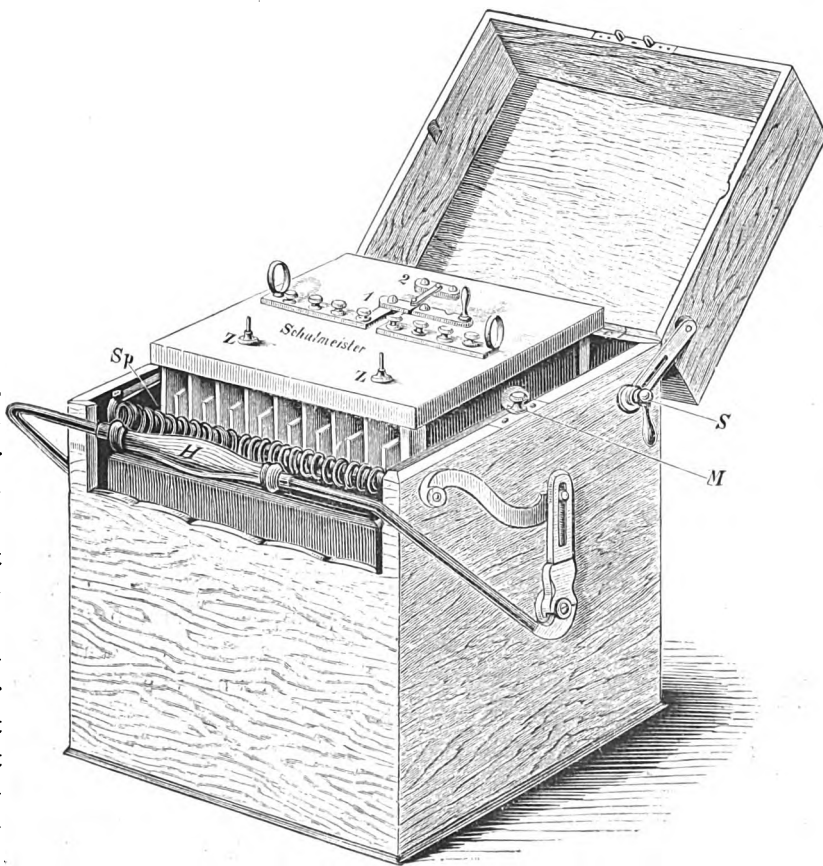


Fig. 19.



Medicinalrath *Dr. Hedinger* aus Stuttgart hat sub. Nr. 323 seine aus mehreren Publicationen bereits bekannte Chromsäure-Batterie aus 6 grossen Zink-Kohle-Elementen (deren Steingutzellen mit je 6 Liter Kaliumbichromatlösung gefüllt werden) ausgestellt.

M. Leicht (Kat.-Nr. 351) hat ebenfalls eine Chromsäure-Tauchbatterie nach Art der bekannten *Trouvé'schen* grossplattigen Zink-Kohle-Batterie ausgestellt, und bei

Mayer und Wolf (Kat.-Nr. 347) waren verschiedentliche bekannte grosselementige *Bunsen*-, *Grove*-

und *Grenet*-Batterien exponirt zu sehen.

Alle in den vorstehenden Zeilen erwähnten Aussteller von Batterien zu galvanokaustischen

Zwecken hatten auch die bekannten *Middeldorpf* schen Griffe, Brenner und Schlingenschnüreträger ausgestellt.
(Schluss folgt.)

Notizen.

Ein Deficit? Die „Correspondenz Wilhelm“ meldet: „Wie wir aus verlässlicher Quelle erfahren, hat die Elektrische Ausstellung ein Deficit von 25.000 fl. ergeben.“ Wir glauben es noch nicht!

Die wissenschaftliche Commission. Von den verschiedenen Sectionen der technisch-wissenschaftlichen Commission beendigte die zweite Section, für Maschinenwesen, welche unter der Leitung des Herrn Professors *Hauffe* stand, am 14. d. M. Abends, als schon tiefe Dunkelheit in den weiten Räumen der Maschinen-Galerie herrschte, ihre Arbeiten. Die letzte Maschine, welche von dieser Section untersucht wurde, war die grosse vierzigpferdige *Elphinstone*-Maschine, deren Leistungen an der sogenannten Glühlampenleiter dem Publikum noch erinnerlich sein werden. Nachdem zu besorgen stand, dass bei der Untersuchung dieser Maschine das bisher verwendete Dynamometer Schaden leiden könnte, waren die zur Controle sämtlicher Prüfungsergebnisse notwendigen Schlussaichungen schon vorher in den letzten Tagen vorgenommen worden. Dabei hatte man sich nicht begnügt, es, wie üblich, bloss bei statischen Untersuchungen bewenden zu lassen, sondern wurden durch volle zwei Tage hindurch die zeitraubenden und mühsamen dynamischen Aichungen durchgeführt. Bei diesen ebenso interessanten als gefährlichen Untersuchungen waren alle nöthigen Vorsichtsmassregeln getroffen worden, um die untersuchenden Personen gegen Gefahren zu schützen, die aus einem etwa sich ergebenden Bruche der Instrumente resultiren konnten, und thatsächlich ist, wiewohl sich an den Instrumenten und Apparaten die heftigsten Ersitterungen einstellen, auch nicht der geringste Unfall vorgekommen. Ueber den Erfolg dieser dynamischen Aichungen, welche bisher in dieser Art überhaupt noch nie und nirgends vorgenommen worden sind, und die mithin ein wissenschaftliches Novum bilden, äusserten sich die massgebenden Persönlichkeiten sehr befriedigt; mit Bekanntgabe des Resultates muss jedoch noch gewartet werden, bis die einschlägigen Rechnungen durchgeführt sein werden. Die statischen Schlussaichungen, welche einen sofortigen Vergleich mit den zu Beginn der Untersuchungen vorgenommenen Aichungen zulassen, fielen über alles Erwartungen günstig aus, so dass zur hohen Befriedigung der theilnehmenden Kreise an den gewonnenen Resultaten bei den nach vielen Tausenden zählenden Versuchen auch nicht eine einzige Correctur vorgenommen werden muss. Die Section beschäftigt sich gegenwärtig mit der Berechnung der gemachten Versuche und liegen über die zuerst untersuchten Maschinen bereits die Resultate in zahlreichen Tabellen vollständig vor. Auch die dritte Section der technisch-wissenschaftlichen Commission hat ihre experimentellen Arbeiten abgeschlossen und wird das zu diesem Zwecke eingerichtete Laboratorium von Major *v. Obermayer* aufgelöst, sowie die der wissenschaftlichen Commission zur Verfügung gestandene Maschinenanlage abgetragen. Die Resultate, welche diese Section erzielte, wurden durch die in den letzten Tagen vorgenommenen Untersuchungen an den Wechselstrom-Maschinen von *Ganz u. Comp.* erheblich vermehrt. Für diese Untersuchungen wurde ein eigenes Instrument, ein „Ergometer“, angefertigt, welches im Stande ist, die elektrische Arbeit direct zu messen. Ein zweites, auf Grund der gemachten Erfahrungen verbessertes Instrument fand zur Messung der in einer Glühlampe verbrauchten Energie Verwendung, wobei die Glühlampe abwechselnd mit continuirlichen und Wechselstrom betrieben wurde. Es ergab sich dabei das Resultat, dass sich für die in den Versuchen angewendeten kleinen Lichtstärken der continuirliche Strom als der vortheilhaftere erwies. Ausserdem fand das Ergometer auch zur Messung der in Bogenlampen verbrauchten Arbeit, Verwendung. Schliesslich sei noch der Thatsache erwähnt, dass es erst in letzterer Zeit dem Hofrath Professor *Stefan* gelungen ist, die periodischen Schwankungen des continuirlichen Stroms einer Dynamomaschine, welche man bereits früher mittelst des Telephons nachgewiesen hatte, ihrer absoluten Grösse nach mit einem dazu eingerichteten Elektro-Dynamometer zu messen.

Gasmotoren Langen u. Wolf (Kat.-Nr. 424 a/b). Unter den Anlagen, welche die bewegende Kraft zum Betriebe der in der Ausstellung functionirenden dynamoelektrischen Lichtmaschinen lieferten, verdiente die Ausstellungsgruppe der Gasmotorenfabrik *Langen u. Wolf* in Wien besondere Beachtung. Es wurden von dieser Firma drei kleinere ein- und zweicylindrige 8pferdige Gasmotoren, ferner eine gekuppelte 40pferdige Gaskraftmaschine vorgeführt, welche theils die Exposition von *Egger, Kremenetzky u. Comp.* in Wien, theils jene der Firma *Spiecker u. Comp.* aus Cöln trieben. Insbesondere waren es die zweicylindrigen Motoren, welche dem Ansprüchen der Elektrotechnik an die bewegende Kraft, gleichmässige Geschwindigkeit von möglicher Gleichförmigkeit, in vollstem Maasse gerecht wurden. Die Kolben der Zwillingsmotoren wirken alterierend auf die Kurbelachse; es erfolgt demnach auf jede Kurbelumdrehung eine Zündung, und wird durch diese Anordnung die absolute Regelmässigkeit des Ganges erzielt; diese letztere ist derart, dass in dieser Beziehung die ausgestellten Gasmotoren der besten Dampfmaschine gleichgestellt werden können. Umsomehr sind die Gasmotoren dieses Systems als Kraftquelle für elektrische Lichtanlagen von Bedeutung, als diese Motoren selbst dort, wo Dampfmaschinen nicht installiert werden können, Platz finden, da erstere ihrer compendiösen Form wegen wenig Raum beanspruchen, Kessel- und Kaminbauten, damit auch jede Rauchbelästigung gänzlich entfallen und dieselben auch absolut gefahrlos bei möglicher Zuverlässigkeit functioniren. Ein wesentlicher Vorzug liegt auch in der stetigen Betriebsbereitschaft der Gasmotoren und in dem Umstande, dass dieselben von jeder besonderen Wartung unabhängig sind. Wer jene Zwillingsmaschine arbeiten sah und wusste, dass sie bei so ausserordentlich und überraschend ruhigem Gang 50 Pferdekkräfte leiste, der musste auch die Ueberzeugung gewinnen, dass diese Maschinen allen erhöhten Anforderungen, die man an den Betrieb von Dynamomaschinen stellen muss, entsprechen können.

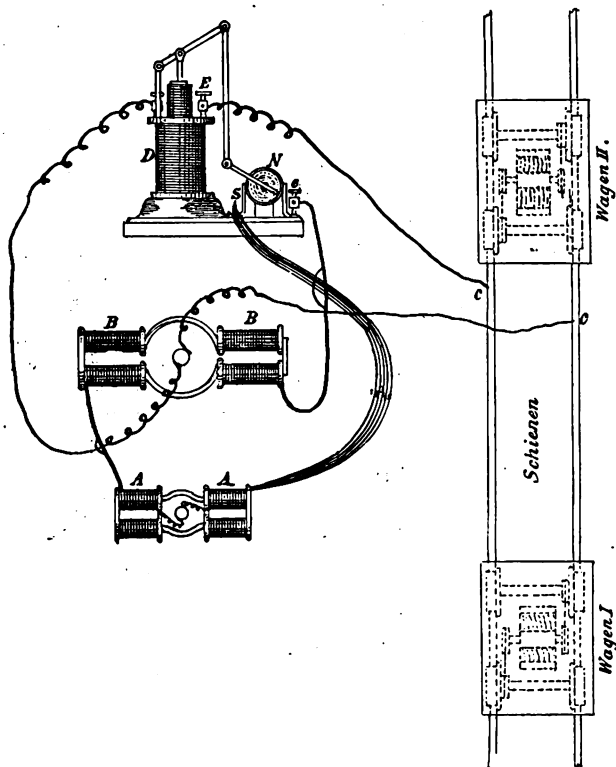
Edison's Phonograph. Dem Mr. *Edison* wurde schon öfters der Vorwurf gemacht, er habe mit der Erfindung seines *Phonographen* die Welt bloss um ein neues, interessantes Spielzeug bereichert. Professor *Lancaster* griff die Sache auf und sagte in seiner Rede als Präsident der British Association: Auch das Mikroskop, welches in der Hand unserer aufopfernden tüchtigen Naturforscher das Mittel zu den grössten Entdeckungen auf wissenschaftlichem Gebiete war, welches in tausend und aber tausend chirurgischen Fällen den Patienten Tod und Elend ersparte, welches sogar den Grund zu einer neuen Philosophie gelegt hat, die mit dem Namen *Darwin's* ewig verbunden bleibt, auch dieses Instrument wurde vor hundert Jahren in den Salons als Spielzeug theils bewundert, theils als solches mitleidig belächelt.

Die elektrische Waggon-Beleuchtung. In Nr. 16 unserer Zeitschrift ist in dem Artikel: „Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale von *J. Krämer*“, die elektrische Waggon-Beleuchtung für Eisenbahn-Trains von *de Calo* besprochen worden. Wir werden ersucht, als Nachtrag zu jenem Artikel die Bemerkung hinzuzufügen, dass bereits im April 1879 dem Ingenieur *E. Hinkfuss* unter Nr. 8446 ein deutsches Reichs-Patent, sowie auch im darauffolgenden Jahre ein österreichisches Privilegium auf die Benützung der Rotation fahrender Eisenbahn-Trains zur Erzielung elektrischer Beleuchtung in Vacuum-Glasglocken der einzelnen Coupés, und zwar mittelst Dynamomaschinen, ertheilt wurde. In diesen Patentschriften war jedoch, da die Veröffentlichung der *Faure'schen* Accumulatoren bekanntlich von später datirt, die Benützung der letzteren noch ausgeschlossen, und sollte die Beleuchtung der haltenden Züge auf den Stationen etc. in der Weise bewirkt werden, dass das Princip der nachleuchtenden Farben verschiedenartiger Phosphorverbindungen angewendet werden sollte.

Theaterbeleuchtung. Am 16. d. M. ist in Stuttgart das Hoftheater eröffnet worden. Die elektrische Beleuchtung soll mangelhaft gewesen sein. Es giebt da nur zwei Möglichkeiten: Entweder war die Anlage von Unberufenen oder sie ist leichtsinnig ausgeführt. Solche Fälle schaden der guten Sache und das ist sehr bedauerlich! Erfreulicher Weise hat dagegen die elektrische Beleuchtung bei der Eröffnung des National-Theaters in Prag am 18. d. M. vortrefflich functionirt.

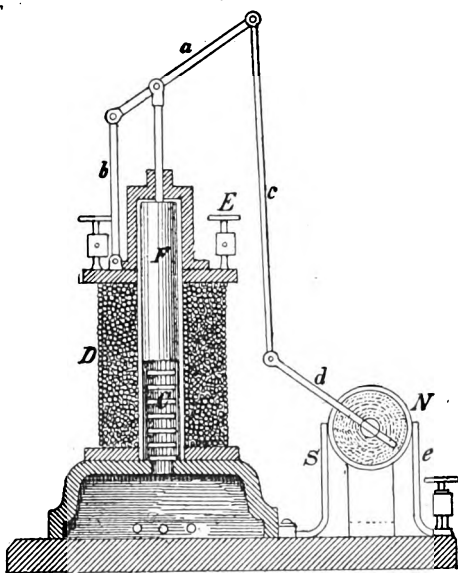
Elektrische Eisenbahnen. Die Frage der Fortbewegung mehrerer einzelner Fahrzeuge auf ein und demselben Geleise will *Mr. Leo Daft* nach einem von ihm genommenen Patente auf folgende, in der Construction gewiss sinnreiche und geniale Art lösen. Das Princip seines Systems ist durch folgende Zeichnung erläutert. Fig. 1 zeigt die allgemeine Ansicht des Systems, Fig. 2 die

Fig. 1.



detaillierte Ansicht des Regulators. B repräsentirt den Generator, welcher mit den Schienen C C entsprechend verbunden ist. Auf diesen Schienen sollen nun eine verschiedene Anzahl von Maschinen bewegt werden. In Fig. 1 sind zwei Eisenbahn-Locomotive an-

Fig. 2.



gezeigt, welche bei ihren Bewegungen substantiell den gleichen Widerstand besitzen, es könnte aber noch eine bedeutend grössere Anzahl von Maschinen auf diesen Schienen laufen, ohne mit dem Principe des Apparates in Widerspruch zu gerathen. Diese Maschinen haben in ihrer Armatur dieselben Widerstände und die Dynamo B hat die Aufgabe, einen elektrischen Strom herzustellen, der genügend stark ist, um die Maschinen alle gleichzeitig in Bewegung zu setzen. Wie man sieht, ist im Generator B das mag-

netische Feld durch eine unabhängig treibende Dynamo A erzeugt, obgleich dies nicht in allen Fällen nöthig ist. Der Strom aus B wird durch ein Solenoid D zu den Schienen C C geleitet. Je nach der Stärke des Stromes wird der Anker mehr oder weniger in das Solenoid hineingezogen und diese Bewegung durch ein Hebelwerk (a, b, c, d, Fig. 2) auf die Rolle N übertragen, die nun mehr oder weniger Multiplication in A einschaltet, was dadurch ermöglicht wird, dass von den fünf verschiedenen Multiplicationslagen auf A fünf Leitungen zu jener Rolle N geführt sind, die nun, je nach der beanspruchten Stromstärke der beiden Maschinen, automatisch ein- oder ausgeschaltet werden. Fig. 2 zeigt den Regulator im Durchschnitte; jedes Ende einer Multiplicationslage von A endigt in einer Contactschleife S am Regulator und wirkt dann die Rolle N bei der durch D und F bewirkten Bewegung wie ein einfacher Einschalter. Die Function des ganzen Systems ist demnach ganz klar. Nehmen wir an, es sei zum Betriebe eines Wagens die normale Stromstärke aus B, die von der Stromstärke aus A abhängt, nöthig. Soll nun ein zweiter und dritter Wagen auf derselben Linie fahren, so wird der Regulator die Anzahl der Multiplicationslagen auf A vermehren, dadurch wird der inducirende Magnetismus in B stärker und diese liefert daher die für die mehr beanspruchte Leistung nöthige höhere Kraft. Es ist kein Zweifel, dass dieses Arrangement ganz anstandslos functioniren kann, und dass es sich wohl lohnen würde, zu erproben, wie sich diese Anordnung in der Praxis bewährt.

Elektricität und Frühstück. „Kellner,“ fing er an, „bitte bringen Sie mir eine Flasche Bordeaux, ein Hühnchen, ein Stück Lamm, eine Auswahl Aufgeschnittenes und“ — da tritt der Telegraphen-Bote ein, bringt dem Besteller eine Depesche, der sie bedächtig liest. Nach einer Weile fragt er den wartenden Ganymed: „Kellner, wie weit war ich in der Bestellung?“ — „Mein Herr, befohlen eben eine Auswahl Aufgeschnittenes.“ — „Richtig, da glaubte ich aber, dass die Weinlese in meiner Heimat gut ausgefallen sei; es hat aber, wie mir diese Depesche meldet, dort vierzehn Tage lang geregnet, der Wein hat sehr gelitten. Ernte um 13 per 100 gefallen. Bringen Sie mir nichts als ein Stück Braten und ein Glas Bier. Diese elektrischen Erfindungen haben mein heutiges Frühstück arg reducirt.“

Fragekasten.

Antwort zur Frage 6 in Nr. 6 (siehe auch Nr. 8). Die in jener Frage berührte Angelegenheit ist durch die Nachgiebigkeit des Fabrikanten zur allseitigen Zufriedenheit so geordnet worden, dass er eine dritte kleinere Maschine beistellte, während der Agent die dadurch nöthig gewordene grössere Leitungsanlage ohne Kostenrechnung besorgte. Moral: Man mache und übernehme Bestellungen unter keiner Bedingung mündlich; man übernehme Maschinen nie ohne vorherige Erprobung.

Correspondenz.

H. M. in Pforzberg. Wo denken Sie hin? Jenes „echte“ Perpetuum mobile ist ja nur eine elektrische Spielerei, verblüfft heute gar nicht mehr, und kann mit geringen Mitteln leicht hergestellt werden. Das Patent-Archiv wird Ihnen übrigens darüber Aufschluss geben, wie viele Patentansuchen auf das Perpetuum mobile alljährlich — abgewiesen werden.

O. M. in Ala. Wir danken, sind versorgt.

G. K. in London. Ist schon in Nr. 15 erschienen.

Inhalt.

† Sir William Siemens.

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden. (Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348. — Mit 14 Illustrationen.) Von Dr. L. Graetz.

Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale. VI. Priv. Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. (Kat.-Nr. 259. — Mit 1 Illustration.) Von J. Krämer.

Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Fortsetzung. (Mit 15 Illustrationen.) Von Dr. Rudolf Lewandowski. **Notizen:** Ein Deficit. — Die wissenschaftliche Commission. — Gasmotoren Langen u. Wolf. (Kat.-Nr. 424 a/b.) — Edison's Phonograph. — Die elektrische Waggon-Beleuchtung. — Theaterbeleuchtung. — Elektrische Eisenbahnen. (Mit 2 Illustrationen.) — Elektricität und Frühstück.

Fragekasten. — Correspondenz.

Illustrationen: Ansicht der Rotunde am Abend während der Ausstellung. — Exposition der priv. Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. (Weichenstellbock und elektrischer Semaphor. Kat.-Nr. 259.) — Exposition von B. Egger in Budapest. (Kat.-Nr. 44.)

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die

ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

REDACTION:

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.



24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 21.

Wien, den 2. December 1883.

Nr. 21.

Hans Christian Oersted.

In der Galerie jener Männer, die wir in unserer Zeitschrift feierten, darf *Oersted* nicht fehlen. Wie Viele bewunderten die markigen Züge jenes Mannes, dessen Büste die Dänen mit berechtigtem Stolz an der hervorragendsten Stelle ihrer Abtheilung in der Rotunde postirten.

Oersted war der Sohn eines Apothekers und im Jahre 1777 am 14. August auf der dänischen Insel Langeland geboren. Er studirte an der Universität in Kopenhagen und wurde daselbst 1799 zum Doctor der Philosophie promovirt. Man ernannte ihn zwar schon i. J. 1806 zum Professor der Physik, da er sich von jeher mit Vorliebe chemischen und physikalischen Studien zuwandte, er benützte aber diese Zeit hauptsächlich, um den Continent und England zu bereisen, um mit den hervorragendsten Physikern jener Zeit Fühlung zu fassen. Im Jahre 1819 machte er jene Entdeckung, die ihm mit einem Schlage zu wohlverdienter Berühmtheit verhalf. Er experimentirte, wie damals alle Welt, mit einer galvanischen Batterie und beobachtete, dass eine in der Nähe aufgestellte Magnetnadel — diese war in der Wiener Ausstellung unter



der Büste *Oersted's* zu sehen — abgelenkt wurde, so lange im Schliessungsbogen zur galvanischen Batterie der elektrische Strom circulirte.

Es kann hier nicht entschieden werden, ob diese Beobachtung eine zufällige oder das Resultat eines Versuches war, der in der Absicht angestellt wurde, eine Relation zwischen Elektrizität und Magnetismus zu entdecken, es ist dies eigentlich auch nebensächlich, denn die Beobachtung bleibt so wie so *Oersted's* Verdienst, und sie ist heute noch die Grundlage eines Telegraphen-Systems, das durch die neueren besseren Telegraphen noch immer nicht ganz verdrängt werden konnte. Die Entdeckung *Oersted's* bot und bietet uns die Möglichkeit, Messinstrumente zu bauen, mit welchen richtige Schlüsse auf Stromstärken, Stromschwankungen und andere elektrische Grössen gezogen werden können.

Er veröffentlichte im Jahre 1814 eine Arbeit: „Ansichten der chemischen Naturgesetze“, eine Arbeit, die er später im Vereine mit *Marcel de Serres* umarbeitete und dann unter dem Titel: „Recherches sur l'identité des forces électriques et chimiques“ noch einmal der Oeffentlichkeit übergab. Bei *Oersted's* universeller Bildung darf es uns aber nicht

wundern, dass er auch auf anderen Gebieten literarisch mit Erfolg thätig war. Er schrieb z. B. über das Verhältniss der Naturwissenschaft zur Dichtkunst und Religion und er hatte auch von der Dichtkunst selbst eine viel höhere Meinung, als vor ihm *Prof. Georg Mathias Bose* in Halle, der von sich selbst sagte, dass er sich in seiner Begeisterung über die Erfolge mit der Schwefelkugel zum Dichter „herabwürdigte.“

Auch *Oersted* war es gegönnt, den Lohn für sein Verdienst zu ernten. Er wurde 1824 auswärtiges Mitglied der Pariser Akademie und starb am 9. März 1851 als geheimer Conferenzzrath.

Die Wissenschaften sind erhaben und adeln ihren Träger. *Oersted* nun steht in der Geistesaristokratie in erster Reihe; sein Name wird genannt werden, so lange man von Wissenschaft und wissenschaftlichem Streben erzählt.

Die Interieurs.

Wir hatten während der Dauer der Ausstellung wiederholt Anlass, der „Interieurs“ in der Ostgalerie und ihrer eigenartigen elektrischen Beleuchtung zu gedenken. Bildeten doch diese geschmackvoll ausgestatteten Räume den Hauptanziehungspunkt für die grossen Massen des Publikums und zwar in einer Weise, welche geradezu ihre Wirkung beeinträchtigte. Während der letzten anderthalb Monate war der Andrang in dem nicht übermässig breiten Gange zwischen denselben ein so grosser, dass man nur mühselig und im buchstäblichsten Wortsinne nur im Schweisse des Angesichtes sich den Genuss erkämpfen konnte, dieselben eingehender zu betrachten und zu studiren. Dieser Partie der Ausstellung haben ihre Vorzüge geschadet. Wäre es möglich gewesen, z. B. gegen ein besonderes Entrée während einer Stunde jeden Abend die Interieurs mit Musse zu betrachten, so hätten die Besucher dieses Raumes mehr als bloss einen allgemeinen Eindruck dieser Pracht und Herrlichkeit mit nach Hause nehmen und sich eine gründlichere Vorstellung von diesen Musterleistungen des Wiener Kunstgewerbes bilden können.

Aber auch bei der nur flüchtigen Betrachtung, welche in dem schiebenden, drängenden und gedrängten Strome dem einzelnen Besucher möglich war, haben wohl die Meisten derselben wenigstens die Erinnerung an einzelne Räume ihrem Gedächtnisse dauernd eingeprägt. Sahen dieselben doch in der fremdartigen und originellen Beleuchtung zu originell aus, um, einmal gesehen, je wieder vergessen zu werden. Freilich waren es auch hier nicht immer die mit dem feinsten Geschmacke discret durchgeführten Partien, welche am meisten frappirten und am schnellsten sich die Gunst der Menge erwarben, sondern diejenigen, deren Beleuchtungsart von den gewohnten Ueberlieferungen am meisten abwichen. Mitunter war aber auch da die Originalität der Idee mit der glücklichsten Durchführung ver-

bunden. So bei dem Schlafzimmer von *Bernhard Ludwig* (siehe Illustration Seite 324), welches einen geradezu sensationellen Effect machte. Dieser weite, luftige, an den Seitenwänden von mannshoher Vertäfelung umgebene, im Obertheil der Wände und im Plafond mit hellem gemusterten Stoff bezogene Raum wurde durch unsichtbare Glühlichter discret erhellt, die hinter der Lambris angebracht waren. Dadurch erschien der untere Raum des Zimmers, das Doppelbett in magische Dämmerung gehüllt, während der Oberraum erleuchtet war. Ein Druck auf den Mechanismus dämpfte oder verstärkte das Licht. Die verwegenste Phantasie könnte sich keinen reizenderen Schlafraum mit Doppelbett ersinnen und würde es uns nicht in Erstaunen versetzen, demnächst in einem französischen Roman. modernster Schule einer Schilderung desselben zu begegnen.

Ein in seiner Idee mehr, als in der Detailausführung glücklicher, aber alle Besucher überraschender Raum war ferner das Damenboudoir in Rococostyl von *Sigmund Järay* (siehe Illustration Seite 325), ein Kuppelgemach, das sein Licht durch Sterne in der Kuppel erhielt und anstatt eines Kamines eine Fontaine mit elektrischen Beleuchtungseffekten hatte. Diesem Interieur that der Mangel an Architektonik, das Papiermaché und Stucco Eintrag, welches wohl die Dämmerung des gewöhnlichen Lampenlichtes, nicht aber die Lichtfülle elektrischer Leuchtkraft verträgt. Aus Marmor und anderem soliden, echten Material ausgeführt, würde dieses Boudoir sich ganz prachtvoll machen.

Hausfrauen gewannen der Küche von *Ludwig Schmitt* (siehe Illustration Seite 328) ein lebhaftes Interesse ab und entfernten sich nur widerstrebend von dieser ihnen alsbald lieb gewordenen Stelle, in ihrer Phantasie die Zukunft schauend, in der die Töchter und Enkelinnen bei Glühlicht geschäftig am häuslichen Herde ihres wohlthätigen Amtes walten.

Ein Muster jener Speisezimmer, die den Neid bescheiden situirter Menschenkinder zu erregen vermochten, zeigt uns die Illustration auf Seite 329.

In solchen Räumen wird die elektrische Beleuchtung wohl zuerst die Bahn frei finden, wie sie sich bereits in eleganten Cafés einzubürgern angefangen. Helles Licht ohne Hitze, ohne Verderbung der Luft, das wiegt schon die Mehrkosten auf, welche eine Installation mit elektrischem Licht gegenüber jener mit Gas bedingt. Dass hierbei auch die Schönheit eines Raumes nur gewinnt, haben wir, hat ganz Wien in den Interieurs gesehen.

Verzeichniss der Interieurs: Vorzimmer. Schlafzimmer. Speisezimmer. Salon. Von *Bernhard Ludwig*. — Herrenzimmer. Erkerfenster. Speisezimmer. Von *Alexander Albert*. — Wohnzimmer. Von *Heinrich Immler*. — Altdeutsches Speisezimmer. Von *D. Kramer u. Eidam*. — Arbeits-Cabinet. Von *Friedrich Paulick*. — Schlafzimmer. Von *J. Ch. Schneider*. — Billardsalon. Von *Gebrüder Zizula*. — Herrensalon und Rauchzimmer. Von *Johann Klöpfer*. — Entrée. Speisezimmer. Küche. Von *Ludwig Schmitt*. — Salon. Von *F. Schönthaler*. Renaissance-Interieur in Majolika. Von *L. u. C. Hardmuth*. — Schlafzimmer. Von *Carl Bamberger*. — Damensalon in Rococo. Von *Sigmund Järay*.

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden.

Von Dr. L. Graetz.

(Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348.)
(Fortsetzung.)

II. Messungen der Stromstärke.

Jede Wirkung des galvanischen Stromes, die in bekannter Weise von seiner Intensität abhängt, kann zur Messung der Intensität dienen. Allgemein benützt werden nur die chemischen, magnetischen und elektrodynamischen Wirkungen.

Auch bei Strommessungen ist zu unterscheiden zwischen der absoluten Bestimmung der Stromstärke und der Vergleichung von Stromstärken mit einander. Die absolute Bestimmung der Stromeinheit, des Ampère, ist ebenso wie die des Ohms eine Aufgabe rein wissenschaftlicher Untersuchungen. Für praktische Zwecke kommt stets nur die Vergleichung von Stromstärken in Betracht. Diese werden in absoluten Einheiten ausgedrückt, indem man durch einen Factor, so weit er bis jetzt genau sich bestimmen lässt, die Angaben reducirt.

Wir beginnen mit der Strommessung auf chemischem Wege, welche mit Substanzen verschiedener Art ausgeführt werden kann. Die Stärke des Stromes ist stets proportional der Menge der an jeder der Elektroden in einer bestimmten Zeit auftretenden Zersetzungsproducte oder auch der in einer bestimmten Zeit zersetzten Menge Substanz.

Das *Knallgasvoltmeter* benützt die Zersetzung von angesäuertem Wasser und misst entweder das auftretende Knallgas zusammen oder den Wasserstoff allein. Auch kann man direct das Gewicht des zersetzten Wassers durch Wägung vorher und nachher bestimmen.

Benützt man die auftretenden Gase zur Messung, so bestimmt man ihr Volumen. Zu dem Zwecke lässt man in einem sog. Voltmeter, angesäuertes Wasser zwischen Platinelektroden zersetzen und leitet die entstehenden Gase zusammen durch eine Röhre in ein calibrirtes Rohr, das ursprünglich mit Wasser gefüllt ist.

Um vergleichbare Resultate zu bekommen, muss man das abgelesene Volumen v auf 0 Grad und 760 mm Druck reduciren.

Es entspricht 1 Ampère ungefähr 10.43 cm^3 Knallgas in der Minute.

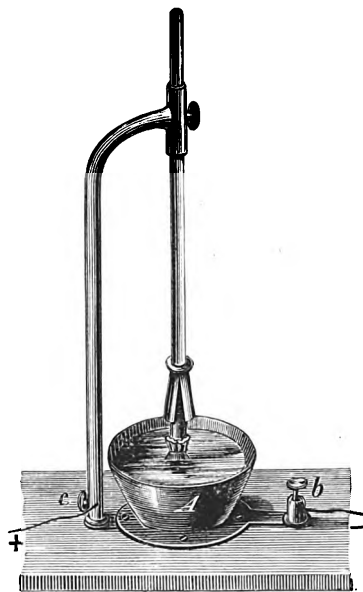
Grosse Vorsicht ist bei dem Knallgasvoltmeter anzuwenden, weil ein Theil des Sauerstoffes als Ozon von dem Wasser absorbirt wird und daher die gefundene Stromstärke leicht zu klein erscheint. Für kleine Stromstärken fängt man daher bloss Wasserstoff auf und multiplicirt das gefundene Volumen mit $\frac{3}{2}$.

Das *Kupfervoltmeter*, das für den Gebrauch am bequemsten ist, stellt man sich am besten so zusammen, dass man in eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol als negative Elektrode eine blanke gewogene Platinplatte und als positive Elektrode eine reine Kupferplatte bringt. Die Menge des abgeschiedenen Kupfers wird durch eine zweite Wägung der getrockneten Platinplatte nach dem Versuch gefunden. 1 Ampère scheidet in der Minute 19.7 mgr Kupfer ab.

Ganz entsprechend findet man die Stromstärke in Ampères durch das *Silbervoltmeter*, Fig. 15, in welchem man die Platinschale A als negative Elektrode mit einer Lösung von salpetersaurem Silber füllt und einen Stab von Silber als positive Elek-

trode hineintaucht; damit nicht ganze Silberstücke abbröckeln, umbindet man den Silberstab mit Leinwand oder dergl. 1 Ampère scheidet in der Minute 67.08 mgr Silber ab.

Fig. 15.



Viel bequemer zu directem Gebrauch sind diejenigen Messapparate, welche auf den magnetischen oder dynamischen Wirkungen des Stromes beruhen. Sie haben nur den Nachtheil, dass die Angaben verschiedener Apparate nicht direct mit einander vergleichbar sind, wie die der Voltmeter, sondern dass diese Angaben von den Dimensionen der Apparate abhängen. Man muss infolge dessen entweder die Dimensionen bestimmen, was selten ausführbar ist, oder, was gewöhnlich geschieht, jeden Apparat aichen, d. h. bestimmen, in welcher Beziehung seine Angaben der Stromstärke zum Ampère stehen. Man nennt diese Bestimmung die *Bestimmung der Reductionsfactors* oder der *Constante des Apparates*. Sie geschieht dadurch, dass man den Apparat zugleich mit einem Voltmeter oder mit einem andern schon geachten Apparat zusammen in einen Stromkreis bringt und die Angaben mit einander direct vergleicht.

Von den verschiedenen Apparaten zur Strommessung auf magnetischem Wege führen wir nur die gebräuchlichsten an.

Die *Tangentenboussole* besteht aus einem kreisförmigen Strom, der auf eine in seiner Mitte befindliche Magnetnadel ablenkend wirkt. Der Kraft des Stromes wird entgegengewirkt durch den Erdmagnetismus und die Nadel stellt sich für jede Stromstärke in eine bestimmte Stellung, sie wird um einen Winkel abgelenkt, dessen Tangente der Stromstärke proportional ist. Bei den von *Siemens und Halske* construirten Tangentenboussoles besteht der kreisförmige Ring aus 4 bespannenen Drähten, welche einzeln oder hinter- oder nebeneinander geschaltet in den Stromkreis eingeschaltet werden können. Die Nadel spielt auf einer Scala. Der Apparat wird zu Messungen so aufgestellt, dass der Kreisstrom im magnetischen Meridian liegt. Bei der Messung der Winkel liest man immer die Einstellungen beider Spitzen ab und commutirt ausserdem noch den Strom, so dass man stets vier Ablesungen für einen Winkel hat. Sehr unbequem ist das langsame Schwingen der Nadel der Tangentenboussole um ihre jeweilige Gleichgewichtslage. Man kann die Einstellung befördern, indem man die

Nadel durch einen kleinen Magneten (ein Taschmesser genügt immer), den man bei jeder Umkehrung der Nadel auch umkehrt, an die Gleichgewichtslage hinarzieht.

Die genauesten Resultate giebt die Tangentenboussole bei Winkeln nahe um 45 Grad, sehr kleine und sehr grosse Ausschlagswinkel leiden in gleicher Weise durch die unvermeidlichen Beobachtungsfehler. Um den Reductionsfactor einer Tangentenboussole zu finden, schaltet man nach den angeführten Angaben ein Voltameter und die Boussole zusammen in einen Stromkreis ein. Da der Ausschlag der Nadel von der Stärke des Erdmagnetismus abhängt, so ändert sich der Reductionsfactor mit diesem, muss also in längeren Intervallen wieder bestimmt werden.

Man kann aber bei der Tangentenboussole auch leicht aus den Dimensionen den Reductionsfactor

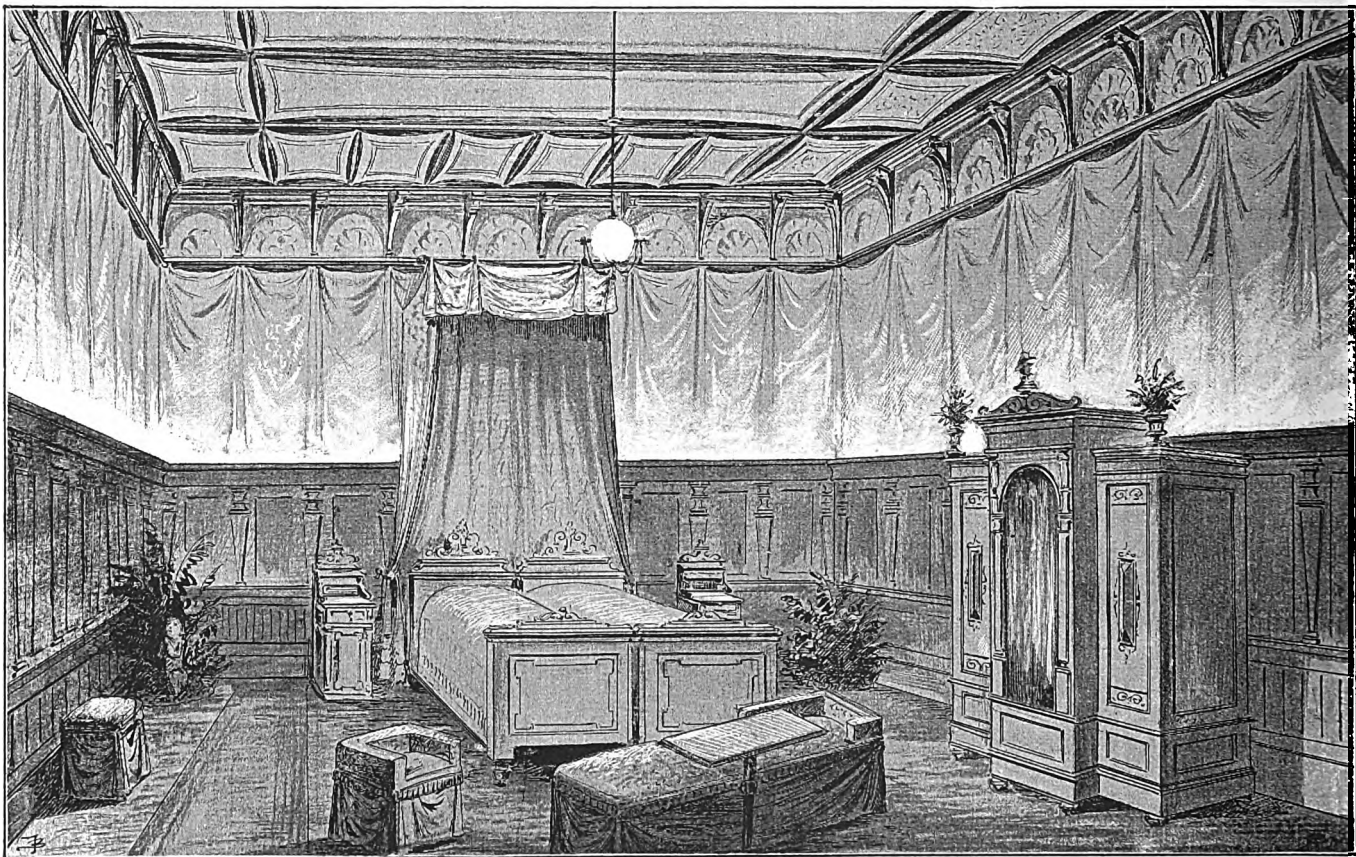
bestimmen. Wenn E die Stärke des Erdmagnetismus ist, n die Anzahl der Windungen des Drahtes, r ihr mittlerer Halbmesser, so wird die Stärke eines Stromes i im magnetischen Maass daraus gefunden, dass der gesammte Kreisstrom von der Länge $2 \pi n r$ auf die Nadel vom magnetischen Moment M und dem Ablenkungswinkel α das Moment ausübt

$$\frac{2 \pi n r i M \cos \alpha}{r^2}.$$

Diesem wird durch den Erdmagnetismus das Gleichgewicht gehalten, welcher das Moment $M E \sin \alpha$ hat. Er ergibt sich daraus

$$i = \frac{5 \pi E}{n \pi} \tan \alpha$$

in magnetischem Maass. Da 1 Ampère gleich $\frac{1}{10}$ der absoluten elektromagnetischen Einheit (im C G S



Schlafzimmer von Bernhard Ludwig (Kat.-Nr. 361).

System) ist, so erhält man die Stromstärke direct in Ampère durch die Gleichung

$$i = \frac{\pi E}{2 n \pi} \tan \alpha,$$

wenn man alle Längen in Centimetern, alle Massen in Gramm, alle Zeiten in Secunden ausdrückt.

Um den Einfluss des Erdmagnetismus ungestört wirken zu lassen, muss man natürlich alle eisernen Gegenstände aus der Nähe der Tangentenboussole entfernen. Auch ist es erforderlich, die elektromagnetischen Wirkungen der Stromzuleitungsdrähte auf die Nadel durch Umeinanderwickeln derselben zu compensiren.

Die Tangentenboussole ist für sehr geringe Stromstärken nicht anwendbar, weil sie dann zu wenig empfindlich ist (der Stromring muss immer in beträchtlicher Entfernung von der Nadel sein); für sehr grosse Stromstärke ist sie direct auch nicht

anwendbar, weil diese die Nadel vollständig herumwerfen und anders magnetisiren. Auch bekommen die Beobachtungsfehler bei sehr kleinen und grossen Ausschlagswinkeln zu grossen Einfluss auf das Resultat.

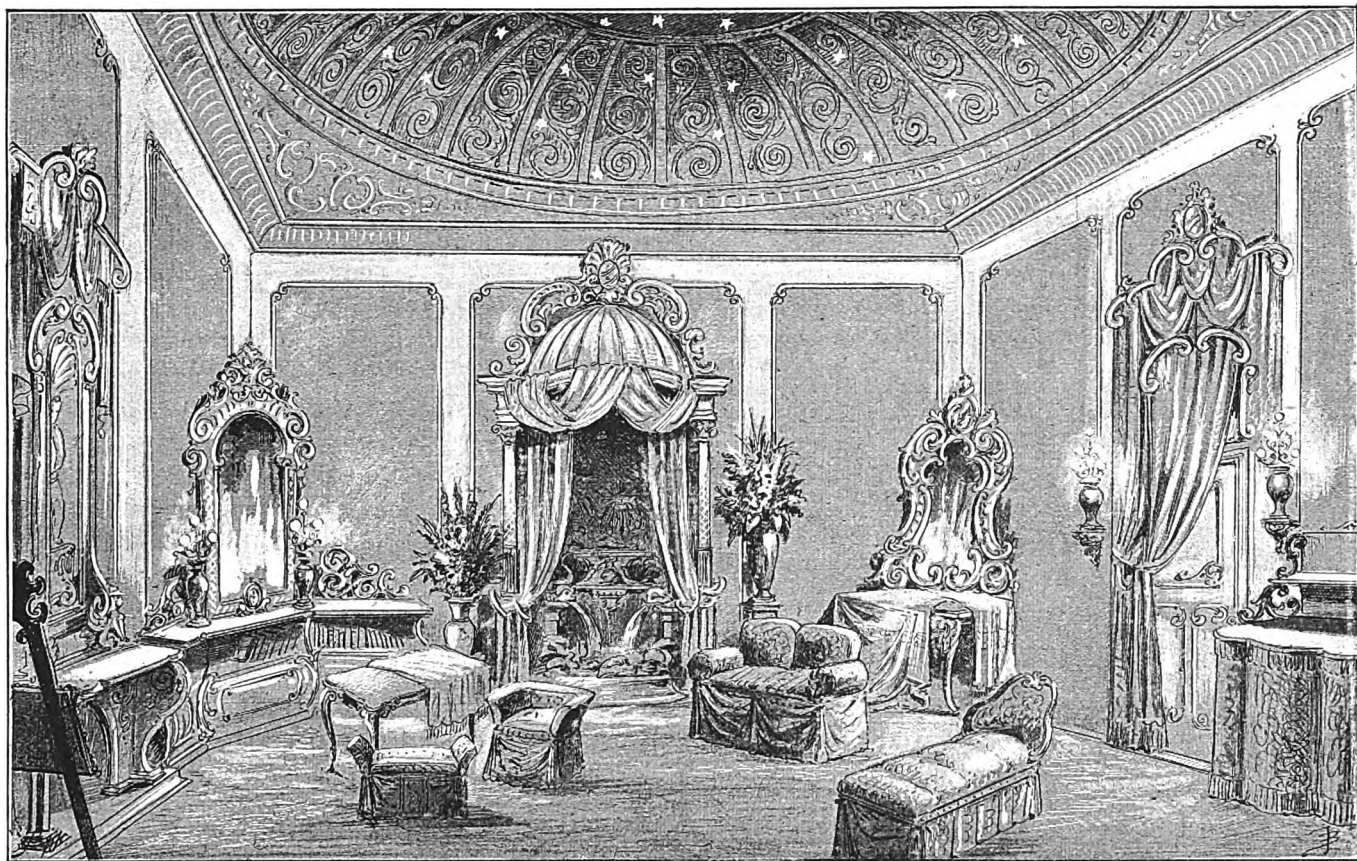
Man kann zur Messung sehr starker Ströme die Tangentenboussole in eine Zweigleitung von abgemessenem Widerstand bringen, wie wir das beim Spiegelgalvanometer ausführen werden. Man hat aber auch mit Erfolg versucht, die Tangentenboussole dadurch zur Messung selbst der stärksten Ströme geeignet zu machen, dass man den kreisförmigen Ring um eine horizontale Achse drehbar macht, der Ebene des Stromkreises also jede beliebige Neigung gegen die Horizontalebene (Ebene der Nadel) von 0 Grad bis 90 Grad giebt. Bei horizontaler Lage des Kreises wirkt der Strom gar nicht auf die Nadel, bei grosser Neigung immer mehr, und so kann man für jede Stromstärke die

passende Neigung finden, bei der die Ausschläge eine vortheilhafte Grösse haben.

Von manchen Mängeln der Tangentenboussole frei ist die *Sinusboussole*. Bei ihr ist der Kreisstrom selbst um eine verticale Achse drehbar und das Instrument wird so gebraucht, dass zuerst Kreisstrom und Nadel im magnetischen Meridian liegen, dann aber, wenn die Nadel durch einen Strom abgelenkt wird, der Kreisstrom ihr nachgedreht wird, bis Nadel und Stromebene wieder zusammenfallen. Dann ist die Stromstärke proportional dem Sinus des Ablenkungswinkels der Nadel.

Wir gehen über zu den *Spiegelgalvanometern*, welche am bequemsten zur Messung von Strömen angewendet werden. Bei allen Galvanometern wird die Nadel nur zu sehr kleinem Ausschlagen gebracht. Um diese scharf messen zu können, wird die Methode der Spiegelablesung angewendet, welche

darin besteht, dass mit der Nadel des Galvanometers ein Spiegelchen fest verbunden ist, in welchem das Bild einer Scala durch ein Fernrohr beobachtet wird. Jede Drehung der Nadel zeigt sich so durch ein Spiegelbild eines anderen Theilstrichs der Scala an und ist dadurch bequem messbar. Die Scala befindet sich dicht unter dem Fernrohr in ungefähr derselben Höhe wie der Spiegel, und zwar in beliebigem Abstand von ihm, gewöhnlich zwischen 1 und 5 m. Die kleinsten Ablenkungen der Nadel zeigen sich dadurch schon durch grosse Ablenkung der Theilstriche der Scala im Spiegel an. Die wesentlichste Operation ist das richtige Einstellen von Fernrohr und Scala. Der Ruhelage der Nadel entspricht ein bestimmter Scalenstrich, der gewöhnlich als 0 oder 50 bezeichnet wird. Die Scalentheile nach der einen oder anderen Seite werden oft durch verschiedene Farbe, schwarz und



Damen-Boudoir im Rococostyl von Sigmund Járay (Kat.Nr. 378).

roth, kenntlich gemacht. Ist der Abstand der Scala von der spiegelnden Fläche ν (in Millimetern), so entspricht einem Ausschlag von n Scalentheilen (Millimeter) eine Drehung des Spiegels um den Winkel

$$\varphi = \frac{1}{2} \arctang \frac{n}{\nu},$$

wobei als Einheit des Winkels der Winkel $\frac{180^\circ}{\pi}$ genommen wird, wofür man bei sehr kleinen Winkeln direct setzen kann

$$\varphi = \frac{1}{2} \frac{n}{\nu} \frac{180^\circ}{\pi}.$$

Innerhalb solch kleiner Winkel ist die Stromstärke direct proportional dem Ausschlagswinkel, also den Scalenausschlägen, da die wirkliche aber unbekannte Function ψ des Ausschlagswinkels α ,

welche die Stromstärke i ist, da sie ja für $i=0$ selbst gleich Null wird, sich stets entwickeln lässt in

$$i = \psi(\alpha) = c_1 \alpha + c_2 \alpha^2 \dots$$

Bei kleinen Ausschlagswinkeln ist also

$$i = c_1 \alpha,$$

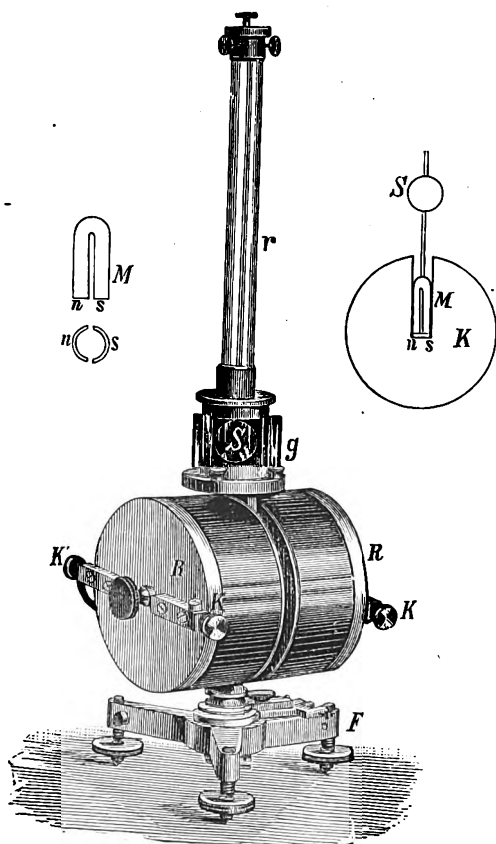
die Stromstärke also proportional dem Ausschlagswinkel.

Ein jedes Galvanometer besteht also ursprünglich aus einem Magnete, der an einem Coconfaden aufgehängt ist und einer oder zwei Drahtrollen zu beiden Seiten des Magneten, die denselben eng umgeben. Die Drahtrollen aber werden bei den neueren Galvanometern verschiebbar eingerichtet, so dass man sie von dem Magneten entfernen oder ihm nähern kann und dadurch stets auch bei grösseren Stromstärken kleine Ausschläge erzielen kann. Man hat gewöhnlich für jedes Galvanometer verschiedene Rollenpaare, um grössere oder geringere

Widerstände und mehr oder weniger Umwindungen zur Verfügung zu haben.

Sehr lästig ist bei raschen Messungen das langsame Schwingen des Magneten um seine jeweilige Gleichgewichtslage herum. Man bringt infolge dessen Vorrichtungen an, um die Schwingungen zu *dämpfen*. Dies kann man dadurch erreichen, dass man in der Verlängerung des Aufhängefadens einen leichten Flügel befestigt, welcher bei seinen Schwingungen durch den Widerstand der Luft gedämpft wird. Weit raschere Dämpfung wird aber erzeugt, indem man den Magneten in einer sehr eng umschliessenden kupfernen Hülle schwingen lässt. Durch die Inductionsströme, welche der schwingende Magnet in dieser erzeugt, wird die Bewegung des Magnetes sehr rasch gedämpft. Die grössten Erfolge in dieser Beziehung erreicht man durch den von *Siemens* angewendeten *Glockenmagnet*. Der Magnet hat dann die Form eines an zwei diametral gegenüberliegenden Seiten aufgeschnittenen Fingerhutes, wie er in Fig. 16 im Durchschnitt und Längsschnitt abgebildet ist. Dieser Magnet befindet sich mit ganz engem Spielraum in einer Kupferkugel, wie Figur 16 rechts es zeigt. Die Dämpfung

Fig. 16.



ist dadurch eine so rapide, dass der Magnet fast momentan in seine Gleichgewichtslage kommt und sofort wie festgebannt stehen bleibt. Man nennt Galvanometer dieser Art *aperiodische Galvanometer*.

(Fortsetzung folgt.)

Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Von
Dr. Rudolf Lewandowski.
(Schluss.)

Da in der Heilkunde nicht nur continuirliche, sondern auch unterbrochene Ströme verwendet wer-

den, waren auch für letzteren Bedarf die verschiedensten **Inductions-Apparate** auf der Ausstellung vertreten. Es kann kühn behauptet werden, dass keine Sorte von elektrischen Apparaten, selbst die für Telegraphie bestimmten nicht ausgenommen, in so grosser Menge und so verschiedener Grösse ausgestellt worden ist, als die für ärztliche Zwecke bestimmten Inductorien.

Von den hie und da spärlich vertretenen *Rotations-Apparaten* (den magneto-elektrischen Inductorien) kann bei deren heutiger, nur mehr historischen Bedeutung füglich abgesehen werden. Die *Volta-elektrischen Inductions-Apparate* waren sämtlich nach dem Muster des *Dubois-Reymond'schen* Schlittenmagnet-Elektromotors oder nach dem Principe des zu Heilzwecken nicht verwendbaren *Ruhmkorff'schen* Funkeninductors hergestellt.

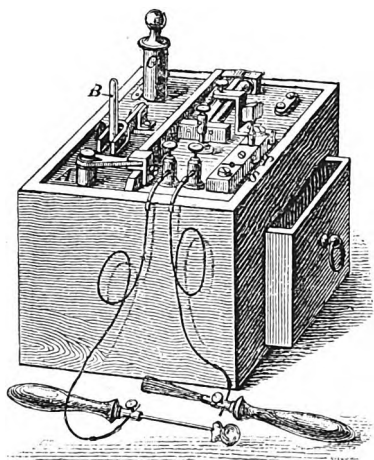
Gerade so wie die *Grenet'schen* Chromsäure-Batterien heutzutage von Berufenen und Unberufenen recht und schlecht gefertigt werden, weil sie ohne viel Witz noch Nachdenken schablonenmässig leicht herstellbar sind und eine gute Einnahmsquelle bilden, gerade so sieht sich heutzutage jeder Arbeiter eines mit dem mechanischen auch noch so weitläufig verwandten Gewerbes, von den eigentlichen Mechanikern und Elektrotechnikern ganz abgesehen, für berufen, Inductions-Apparate für Aerzte, aber auch für Parteien, oder wie es auch heisst, für Private oder zum Selbstgebrauche zu fabriciren. Dem gegenüber muss nun erklärt werden, dass alle Inductorien, welche keine bewegliche Secundärspirale und keine hinreichende Grösse besitzen, zu allen wissenschaftlichen Versuchen und Untersuchungen absolut unbrauchbar sind. Alle sogenannten Taschenapparate sind daher nur zwecklose Spielereien. *Ruhmkorff'sche* Inductorien sind zu Heilzwecken nicht verwendbar wegen des feinen Drahtes ihrer Secundärspirale und der hiedurch bedingten äusserst schmerzhaft wirkenden Ströme. Auch die Taschenapparate müssen einen sehr feinen Draht erhalten, sollen sie hinreichend intensiv wirken, deshalb sind sie auch nicht verwendbar. Die Secundärspirale darf einen nicht allzu dünnen Draht enthalten, darum muss sie auch hinreichend gross sein.

Das beste Inductorium für ärztliche Zwecke ist und bleibt der *Dubois'sche* Apparat, der denn auch in zahlreichen Ausführungen, frei oder in Kästchen, mit oder ohne Batterie, mit der *Helmholtz'schen* Vorrichtung oder ohne dieselbe u. A. von *J. C. Wolf* (Kat.-Nr. 27), *Ludwig Schulmeister* (Kat.-Nr. 261), *Hans Krätschmer* (Kat.-Nr. 279), *E. M. Reiniger* (Kat.-Nr. 322), *Richard Blänsdorf* (Kat.-Nr. 328), *Johann Weichmann* (Kat.-Nr. 335), *Friedr. Heller* (Kat.-Nr. 339), *Mayer und Wolf* (Kat.-Nr. 547), *Carl Czeja* (Kat.-Nr. 349), *M. Leicht* (Kat.-Nr. 351), und von *Deckert und Homolka* (Kat.-Nr. 354) ausgestellt worden ist. Erwähnenswerth ist, dass *J. C. Wolf* (Kat.-Nr. 27) an seinem ausgestellten Schlitten-

apparate eine Pendelregulirung für die Intermissionen des *Wagner'schen* Hammers hatte, eine Vorrichtung, die ich bereits im ersten illustrierten Kataloge von *Josef Leiter* sah, die nachher von *Leiter* verlassen wurde, neuerlich aber auf der Ausstellung mir recht praktisch erschien.

Von den kleineren Inductions-Apparaten ist für die Praxis unter allen ausgestellten lediglich der *Spamer'sche* (von *Mayer u. Wolf* ausgestellt), Fig. 20,

Fig. 20.



empfehlenswerth. In einem Kasten von 12 cm³ Rauminhalt ist der Inductions-Apparat sammt der Stromesquelle und den Rheophoren untergebracht und kann durch Verstöpselung, wie aus der Figur ersichtlich, sowohl der prim., als auch der secund. Inductionsstrom benützt werden. Hingegen ist der von *Hofrath Dr. Stein* (Kat.-Nr. 324) ausgestellte Taschen-Inductions-Apparat mit demselben Maasse, wie überhaupt alle Taschen-Inductorien zu messen.

Zur Application der Elektricität an den menschlichen Körper dienen verschiedentliche Conductoren, auch Excitatoren oder Rheophoren etc. genannt.

Die grösste Auswahl hatte jedenfalls *E. M. Reiniger* (in Form einer riesigen Krone in seinem Kasten angeordnet) zur Ausstellung gebracht. Ausser den verschiedentlichen kugel- und plattenförmigen Schwammkappen-, Kohlen-, unpolarisirbaren und unoxydirbaren Elektroden waren einige für specielle Zwecke bestimmte, aus der reichhaltigen *Reiniger'schen* Collection speciell zu erwähnen.

So z. B. die *Blasenelektrode* nach *Duchenne*, Fig. 21, aus zwei isolirten Verbindungsstäben der

Fig. 21.



halblinsenförmigen Pol-Enden und der Klemmschrauben, die in einer katheterförmigen Sonde verschiebbar sind; die *Doppелеlektrode für den Kehlkopf* nach *Hofrath Professor Dr. v. Ziemssen*, Fig. 22, an der die Divergenz der beiden Pol-Enden durch einen Hebel bewirkt wird und die *Massirrolle* nach

Beard und Rockwell, Fig. 23; die *Rheostatelektrode Reiniger's* endlich, Fig. 24, enthält im Innern des Heftes Widerstände bis zu 1000 Ohm, die durch Verschieben einer Trommel in zehn Abstufungen in die Haupt- oder Nebenschliessung eingeschaltet werden können.

Fig. 22.

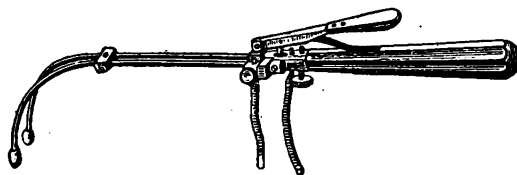


Fig. 23.

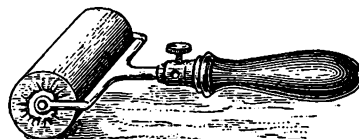
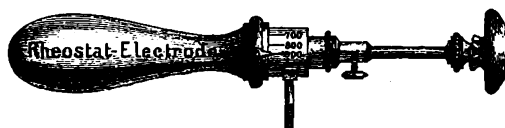


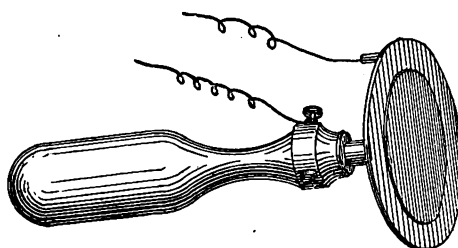
Fig. 24.



Lebhaftes Interesse erweckten die Elektroden von *Dr. Boudet de Paris* (Kat.-Nr. 104) zur Beschränkung, sowie zur Ausbreitung der Wirkungen der Elektricität auf den menschlichen Körper.

Zur *Beschränkung der thermischen und chemischen Effecte* auf gewisse Stellen der Hautoberfläche hat *Dr. Boudet* eine in der nachstehenden Fig. 25 dargestellte Elektrode exponirt, welche

Fig. 25.



aus einer an einem Handgriff befestigten Ebonitplatte, die eine centrale Scheibe und einen von dieser isolirten peripheren Ring aus wohlver-

Fig. 26.

Fig. 27.

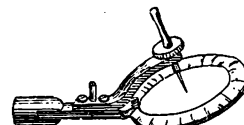
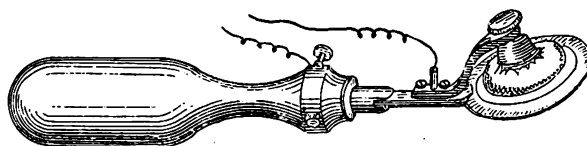


Fig. 28.



nickeltem Kupfer trägt, besteht. Durch die in der Figur sichtbaren Klemmschrauben wird die centrale Scheibe mit dem negativen, der periphere Ring mit dem positiven Pole einer aus vielen kleinen

Elementen bestehenden Batterie verbunden, um auf die Haut applicirt, Reizungen derselben von der geringsten Röthung bis zur stärksten Vesication hervorzurufen.

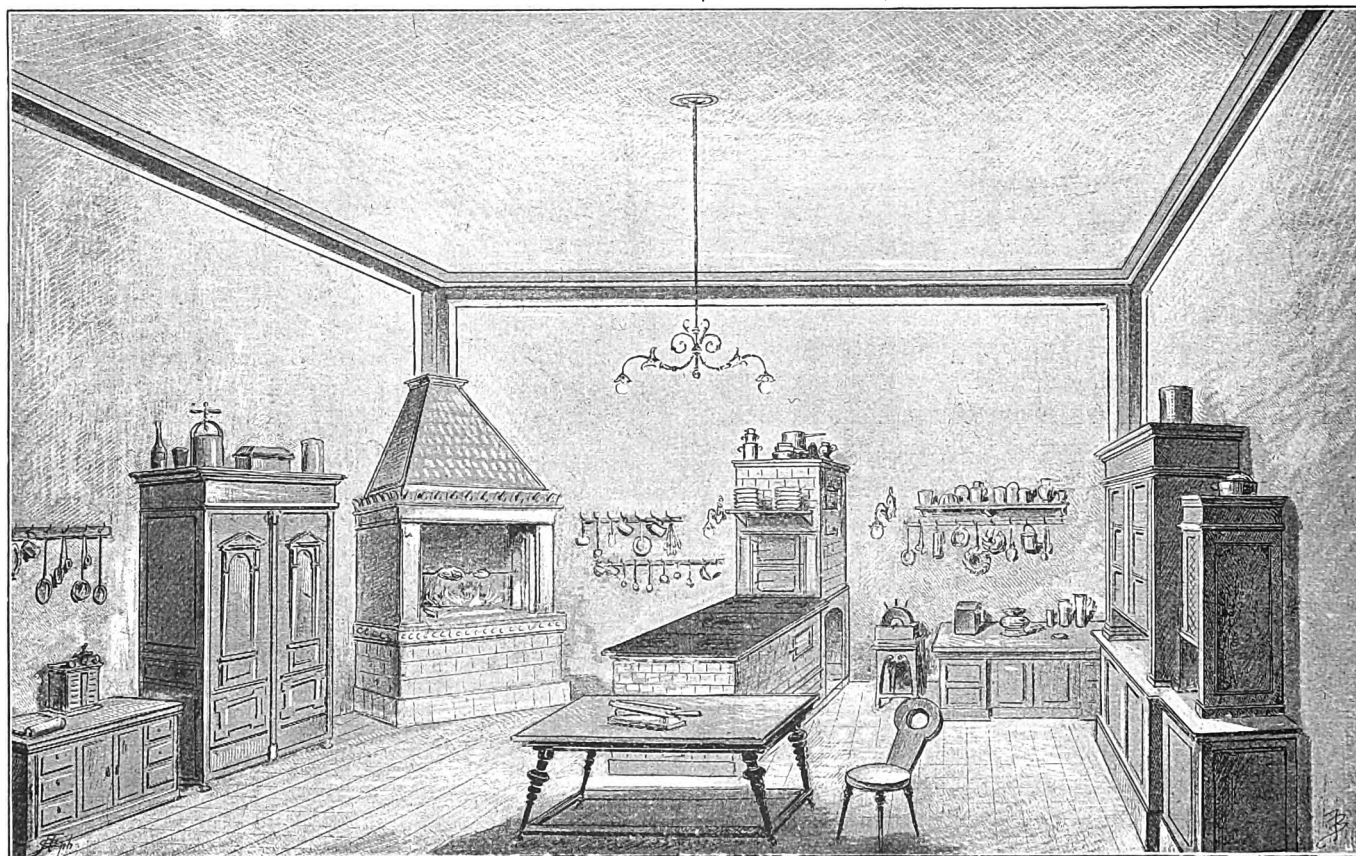
Zur *Localisation elektrolytischer und katalytischer Effecte* hat *Dr. Boudet* Elektroden nach demselben Principe construirt, die in Fig. 26 mit centralem conischen Zapfen, in Fig. 27 mit centraler nadel-förmiger Spitze und in Fig. 28 mit centraler Schwammkappen-Elektrode dargestellt sind.

Zur *Ausbreitung der Wirkungen der Elektrizität*, beispielsweise auf die Innenwand der Gedärme hat *Dr. Boudet* die in Fig. 29 dargestellte Elektrode angegeben, die aus einer isolirenden Hohlsonde S, einem Metallrohre M (welches die Klemme für den

einen Pol trägt) und einem daran befestigten Kautschukschlauch zur Einführung von Salzwasser besteht, das, die Gedärme erfüllend, gleichsam den einen Endpol bildet, während der andere auf die Bauchwand aufgesetzt wird.

Zur Elektrisation der Harnblase hat *Dr. Boudet* eine analoge Elektrode, Fig. 30, exponirt, welche mit einem Manometer M verbunden ist, um bei der Elektrisation (nach Einführung der Flüssigkeit und Absperrung des Zuführungsschlauches durch den Quetschhahn A, sowie nach Entfernung des Quetschhahnes B) die Contractionen der Schleimhaut im Manometer controliren und Andern demonstrieren zu können.

Hier wären noch die praktischen, flexiblen



Küche von Ludwig Schmitt (Kat.-Nr. 374.)

Elektroden aus mit Flanell überzogenen schmiegsamen Drahtgeflechten von *Dr. Leopold Löwenfeld* (Kat.-Nr. 317) zu erwähnen, sowie einer für Leichenhallen vorzüglich geeigneten Contactvorrichtung von *W. Wolters* (Kat.-Nr. 34) zu gedenken.

Zur **Messung der in der Heilkunde verwendeten Stromstärken** waren verschiedene Galvanometer, nach absoluten Einheiten (*Ampère*) geaicht, ausgestellt; so unter Andern von *Schulmeister* (Kat.-Nr. 261), *Reiniger* (Kat.-Nr. 322), *Blänsdorf* (Kat.-Nr. 328), *Weichmann* (Kat.-Nr. 335), *Mayer u. Wolf* (Kat.-Nr. 347) etc.

Das vorzüglichste jedoch von allen und in erster Richtung empfehlenswerth war das Einheitsgalvanometer von *Dr. M. Th. Edlmann* (Kat.-Nr. 321), welches in Fig. 31 dargestellt ist.

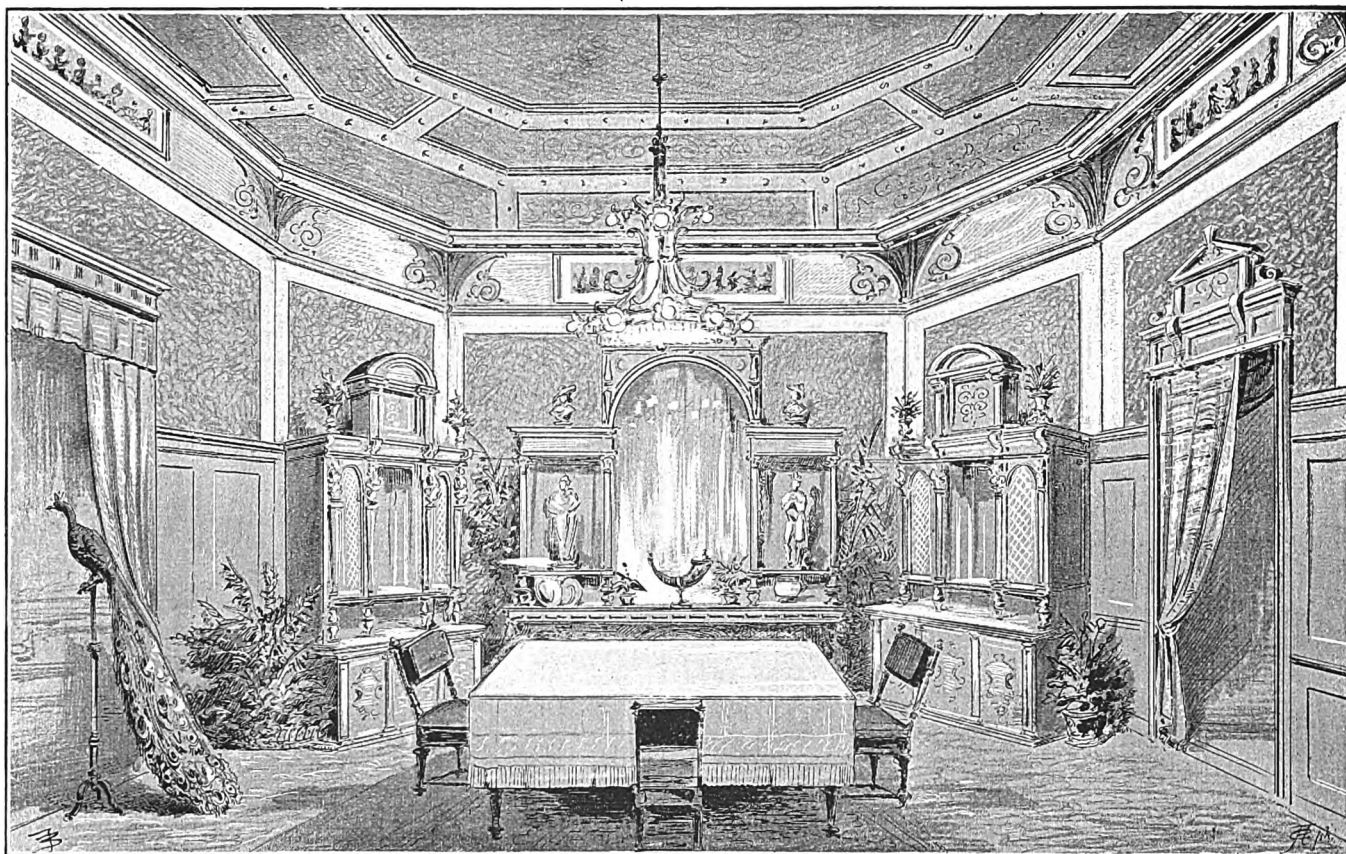
Durch eine eigenthümliche Suspensionsvorrichtung (Z S a) ist der Coconfaden, an welchem ein glockenförmiger beweglicher Magnet hängt, vor dem Zerreißen geschützt. Ein massiver Kupfercylinder, der diesen umgiebt, übt eine so hochgradige Dämpfung auf denselben aus, dass der mit dem Magnete verbundene Aluminiumzeiger der Boussole C fast schwingungslos seine Ablenkungs- oder Ruhelage einnimmt. Ausser dem glockenförmigen Magneten und der Kupferdämpfung enthält die Büchse B, die zur leichten Einstellung in die Nord-Südrichtung im Metalldreifusse F nach Lockerung der Schraube g beweglich ist, noch die Galvanometerrollen, die mit den Polklemmen K K verbunden sind und ausserdem noch zwei Widerstandsrollen, durch welche Zweige eingeschaltet

werden können. Diese Zweige stehen mit den Klemmschrauben 10, beziehungsweise 100, in Verbindung. Der Messumfang des Galvanometers beträgt 5, bei Einschaltung des Zweiges 10 dagegen 50 und nach Einschaltung des Zweiges 100 sogar 500 Milli-Ampères. Ausser diesem Instrumente hat *Dr. M. Th. Edelmann* noch ein *Taschengalvanometer* mit Spitzensuspension, Fig. 32, ausgestellt, bei dem die hufeisenförmige Magnetnadel M im Nichtgebrauchsfalle im Deckel der Büchse B versorgt wird. Ein mit der Magnetnadel verbundener Zeiger spielt auf der von 0 bis 2 reichenden Eintheilung, an welcher ein durch die Polklemmen K K geleiteter Strom bis zu 2 und nach Einschaltung eines Zweiges durch die Klemme C bis zu 20 Milli-

Ampères gemessen werden kann. Der Deckel des Instrumentes wird zum Transporte durch die Schraube S fixirt.

Zur **Beleuchtung von Körperhöhlen** hatten *W. Adler u. Co.* (Kat.-Nr. 284) und *F. J. Zifferer* (Kat.-Nr. 86) kleine Glühlämpchen ausgestellt, die jedoch höchstens zur Beleuchtung der auch sonst leicht zugänglichen Mundhöhle verwendet werden können.

J. Firasko (Kat.-Nr. 265) hat eine Glühlampe in eine cylindrische Kapsel untergebracht, welche rückwärts von einem Reflector, vorne von einer Beleuchtungslinse abgeschlossen, entweder auf einem Stative als *Thraumatoskop* nach Prof. *Dr. Mosetig v. Moorhof* (Fig. 33) oder an einem Stirnbande zur



Speisezimmer von Bernhard Ludwig (Kat.-Nr. 361).

Beleuchtung des Kehlkopfes, wie in Fig. 34 dargestellt, verwendet werden kann.

Medicinalrath *Dr. Hedinger* aus Stuttgart (Kat.-Nr. 323) hat Beleuchtungsspiegelchen aus Metall an langen biegsamen Stielen (Fig. 35 und 36) ausgestellt, bei denen eine glühende Platindrahtspirale die Lichtquelle bildet und durch eine centrale Oeffnung des Spiegels die beleuchteten Objecte betrachtet werden können. Auch andere Spiegel, nach dem Muster des minder brauchbaren *Trowé'schen* Polyskops waren daselbst zu sehen.

Unter Nr. 329 hat *Dr. J. Michael* aus Hamburg sein bekanntes, von einigen Seiten ungünstig beurtheiltes *Psychrophos* zur Ausstellung gebracht, dagegen hat leider der eigentliche Vertreter dieses Gebietes, Instrumenten-Fabrikant *Josef Leiter* aus Wien, die

Ausstellung nicht beschickt, doch wurden seine vorzüglichen elektro-endoskopischen Instrumente, sowie anderweitige elektro-medicinische Apparate (zumal sehr praktische Batterien) in mehreren, anlässlich der Ausstellung abgehaltenen Vorträgen besprochen und demonstriert.

Theils zu praktisch-medicinischen Zwecken, theils für experimental-physiologische Studien waren auf der Ausstellung zahlreiche **Mikro-Telephon-Apparate** vertreten, unter denen die von *Dr. Boudet de Paris* (Kat.-Nr. 104) jedenfalls das grösste Interesse erregten. An allen Mikrophonen *Dr. Boudet's* wird die bewegliche Kohle durch eine Papierfeder gegen die fixe gedrückt und durch eine Mikrometerschraube die grösstmögliche Empfindlichkeit erzielt. Fig. 37 zeigt einen *Mikrophon-Uebertrager* und

Empfänger, der mit einer kleinen Säule von geringem Widerstande verbunden, auf einem berusteten Cylinder die Zeichen verschiedener Vocale in Wellenlinien zu fixiren gestattet

und selbst als *Telephon* verwendbar ist. H ist das auf der Metallmembran befestigte fixe Kohlenplättchen, D die bewegliche Kohle und J die Papierfeder.

Fig. 29.

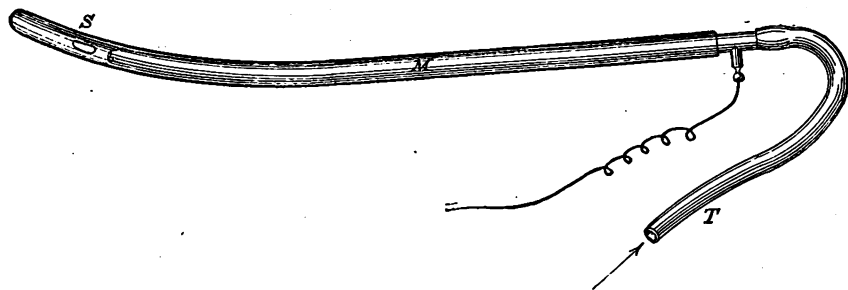


Fig. 30.

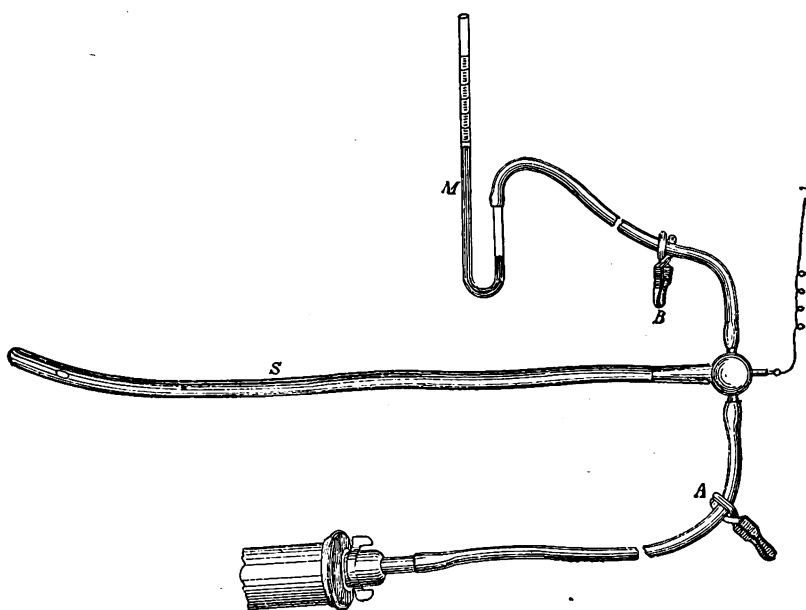


Fig. 31.

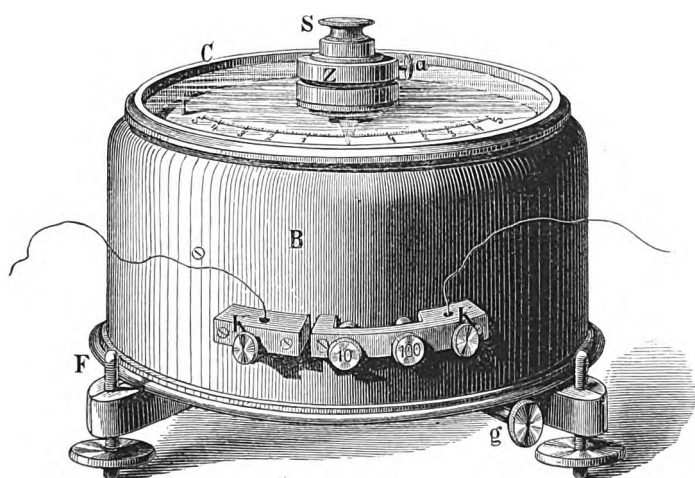


Fig. 32.

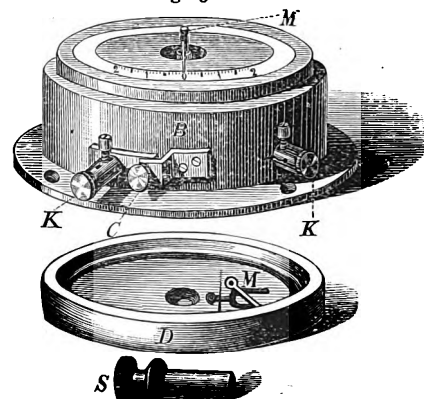


Fig. 33.

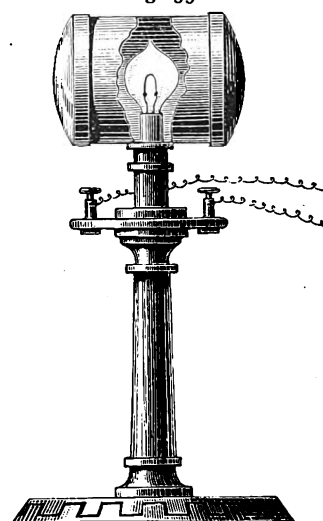


Fig. 34.



Boude's Myophon ist in Fig. 38 dargestellt. Die Metallplatte eines *Telephon*-Mundstückes ist durch eine Pergamentmembran ersetzt, welche im Centrum nach unten einen Untersuchungsknopf B, und nach oben die fixe Kohle H trägt, auf welcher die bewegliche Kohle D ruht, deren Contact durch die Papierfeder J und die Mikrometerschraube V regulirt werden kann. Werden die beiden Polklemmen in den Kreis

einer kleinen Säule nebst einem *Bell'schen Hörtelephon* eingeschaltet und der Untersuchungsknopf auf einen Muskel gestellt, so kann man das Geräusch der Contraction des willkürlich oder elektrisch gereizten Muskels hören.

Boude's Sphygmophon, Fig. 39, wird durch die Bänder L am Handgelenk befestigt, so dass der Knopf K ober der pulsirenden Arterie zu liegen

kommt. Eine Schraube G regulirt den Druck der Metallfeder E gegen den Untersuchungsknopf K. Die Feder E trägt die Kohle H, gegen welche durch die Papierfeder J die bewegliche Kohle D gedrückt wird, welcher Contact durch den an der Säule A verschiebbaren Schlitten B und die Mikrometerschrauben V und C regulirt werden kann. Werden die Klemmschrauben nebst einem *Bell'schen* Telephon in den Kreis einer kleinen Säule eingeschaltet, so kann man bei einiger Uebung die Pulswellen von den intraarteriellen Geräuschen unterscheiden lernen.

Fig. 35.

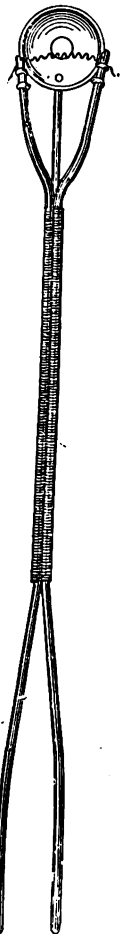
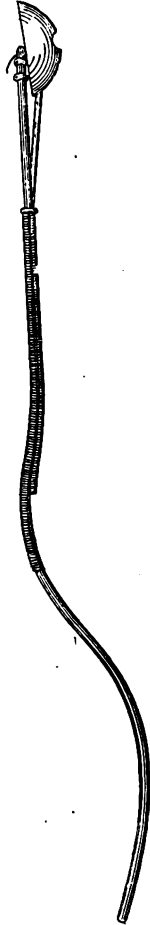


Fig. 36.



Auch *Dr. Theodor Stein* aus Frankfurt a. M. hat ein Sphygmophon, sub Nr. 324, ausgestellt.

Fig. 37.

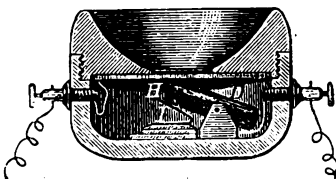
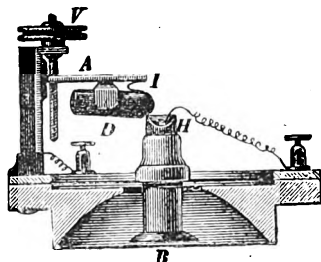


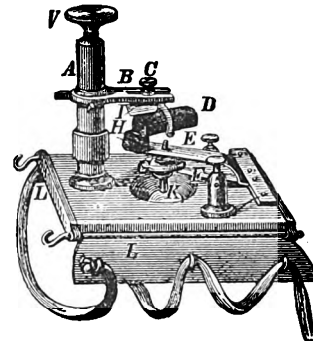
Fig. 38.



Boude's Uebertragungsmikrophon, Fig. 40, ist sammt der Stromquelle P in einer Holzcassette untergebracht. Die fixe Kohle C' ruht auf einer über einer kleinen Metalltrommel gespannten Membran und der Contact der beweglichen Kohle C wird durch eine Stahlfeder und die Magnetschraube M

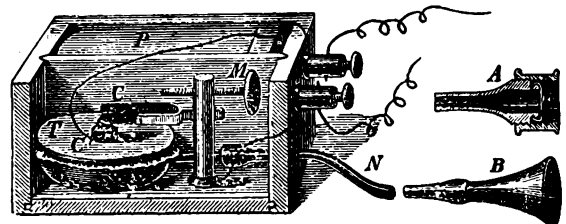
regulirt. Ein sthetoskopartiges Ansatzstück B wird mittelst des Kautschukschlauches M mit der Metalltrommel verbunden und überträgt, auf ein Gefäß aufgesetzt, die durch die Blutwellen erzeugten Erschütterungen auf die Membran und erzeugt in einem mit den Polklemmen in den Kreis einer kleinen Säule eingeschalteten Telephon entsprechende Geräusche. Will man den Einfluss gewisser mechanischer Störungen beseitigen, so verwendet man ein ebenfalls mit einer Membran versehenes Ansatzstück A. Während das Sphygmophon nur die Untersuchung der Handgelenkspulsader ermöglicht, soll dieses letztere Instrument die Auscultation jedes beliebigen Gefäßes gestatten.

Fig. 39.



Sub Nr. 87 hatte u. A. Professor *Hughes* sein bekanntes *Sonometer* oder *Audiometer* zur Untersuchung der Gehörsschärfe und seine *Inductionswage*, die als Projectilsucher verwendet werden kann, ausgestellt.

Fig. 40.



Bezüglich des Audiometers ist noch zu erwähnen, dass *Dr. Boudet* eines in seiner Collection hatte, bei welchem die Gehörsschärfe nach absoluten Widerstandseinheiten (Ohm) bestimmt werden konnte, und dass er den gleichen Apparat auch als *Erregbarkeitsprüfer* eingerichtet hatte.

Den Schluss dieses kurzgefassten Berichtes möge die Erwähnung einiger, für ärztliche Zwecke bestimmten Elektromotoren bilden. So waren bei *Dr. Th. Hillischer* (Kat.-Nr. 35) und bei *F. J. Zifferer* (Kat.-Nr. 86) Handbohrmaschinen für Zahnärzte und bei *Schulmeister* (Kat.-Nr. 261) ein elektromagnetischer Hammer sammt Nebenapparaten zur Goldplombirung der Zähne zu sehen. Erfahrene Zahnärzte theilten mir indess mit, vor Jahren mit ähnlichen Apparaten gearbeitet zu haben und von der Verwendung derselben abgekommen zu sein, da sie in ihrer Wirksamkeit unzuverlässig und häufig reparaturbedürftig sind und ausserdem noch die Instandhaltung einer Elektrizitätsquelle erfordern.

Der Typendruck-Telegraph A. Lucchesini's.

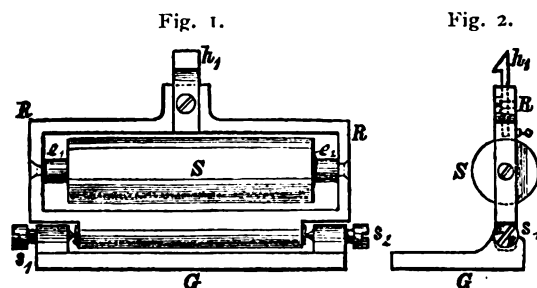
Von
K. Ed. Zetzsche.
(Kat.-Nr. 68.)

Mit dem Namen Typendrucker belegt man (vergl. S. 10 und 31) diejenigen Telegraphen, welche das Telegramm im empfangenden Amte in gewöhnlicher Druckschrift auf Papier gedruckt entstehen lassen. Wenn diese Telegraphen in ihrer Leistung den meisten anderen gegenüber schon darin einen grossen Vorzug besitzen, dass das Telegramm nicht nur bei seiner Ankunft von Jedem des Lesens Kundigen vom Apparate abgelesen werden kann, und wenn dieser Vorzug noch dadurch erhöht wird, dass bei ihnen das Telegramm ohne Weiteres sogar einem Abwesenden übersendet werden kann, so ist es andererseits nicht zu verwundern, dass diese hohe Leistung nicht ohne einen ziemlichen Grad von Künstlichem im Bau und in der Benützungsweise dieser Telegraphen und von Kunstfertigkeit seitens der an ihnen arbeitenden Beamten zu erreichen war. In elektrischer Beziehung am einfachsten sind nun diejenigen Typendruck-Telegraphen, bei welchen in dem gebenden und dem empfangenden Telegraphen durch synchron laufende Triebwerke*) die mit den Drucktypen besetzten Typenräder in übereinstimmendem Gange erhalten werden; denn in diesen Typendruckern bleibt der Elektrizität nur die Aufgabe, in dem Momente, wo der zu druckende Type der Druckvorrichtung gegenüber eingelangt ist, dessen Abdruck auf das Papier zu veranlassen oder wenigstens einzuleiten. Die Einfachheit in elektrischer Beziehung paart sich allerdings mit um so höher gehenden Ansprüchen an die mechanische Einrichtung dieser Classe von Typendruckern, zu welcher auch der in der Wiener Ausstellung vorgeführte und zur Zeit einer Probe auf einer von der österreichischen Telegraphenverwaltung dazu bereitgestellten Telegraphenleitung unterzogene Typendrucker von Dr. Alexander Lucchesini in Florenz (Kat.-Nr. 68) gehört, dessen Einrichtung nachstehend näher beschrieben werden soll.

Als Geber besitzt Lucchesini's Telegraph eine von dem Triebwerke gleichmässig über einer Vertheilerscheibe in Umlauf versetzte Contactfeder und eine Claviatur, deren Tasten mit den betreffenden Schriftzeichen bezeichnet sind und niedergedrückt werden, wenn diese Zeichen telegraphirt werden sollen. Die Claviatur hat gewöhnlich 32 in zwei Reihen neben einander liegende Tasten, und jede Taste dient zugleich zum Telegraphiren eines Buchstabens und einer Ziffer oder eines Interpunctszeichens; da indessen zur Erhöhung der Leistung zwei volle Ziffernfolgen vorhanden sind, so ist die Anzahl der vorhandenen Interpunctszeichen eine ziemlich beschränkte. Ganz dieselben Zeichen, welche auf den Tasten stehen, sind auch auf den beiden Typenrädern angebracht, und zwar ist das eine Typenrad bloss mit den Buchstaben, das andere mit den Ziffern und den Satzzeichen besetzt. Die beiden Typenräder sind so gross, dass zwei oder mehr volle Folgen von Buchstaben darauf Platz haben. Unter den Buchstaben sind ausserdem die Vocale A, E, I und O zweimal vorhanden; bei den Zeigertelegraphen war und ist ja eine Wiederholung ein-

zelner Buchstaben ganz gewöhnlich. In den Sprachen, welche den Buchstaben W enthalten, soll zugleich das U in der Claviatur doppelt vorkommen, und deshalb die Zahl der Tasten auf 34 erhöht werden. Eine und dieselbe Blanktaste wird beim Figurenwechsel in beiden Fällen benützt. Zur Erzeugung der Zwischenräume und zur Einstellung dienen zwei Tasten (Punkt-Trenntasten).

Das von einem nur 30 bis 35 Kilogramm wiegenden Treibgewicht getriebene Räderwerk des Lucchesini'schen Telegraphen, in welchem als Regulator der Laufgeschwindigkeit ein konisches Pendel an einem aufrechtstehenden, mit dem Triebwerkgehäuse fest zu verbindenden Träger verwendet ist, überträgt die Bewegung von der Kettenradachse durch drei Räderpaare auf die Achse der beiden Typenräder. Durch ein Kegelräderpaar wird dann, ähnlich wie bei dem bekannten und weit verbreiteten Typendruck-Telegraph von Hughes, die Umdrehung der horizontalen Typenradachse auf eine verticale Achse fortgepflanzt, welche (entsprechend der Schlittenachse im Hughes) einen Arm mit der erwähnten Contactfeder trägt und diese über die Vertheilerscheibe mit 32 (bezw. 34, falls die Claviatur 34 Tasten hat) radial gestellten, gegen einander isolirten Contactplatten gleichmässig umlaufen macht. Die Stromgebung haben aber nicht diese Contactplatten zu vermitteln, sondern die 32, bezw. 34 Tasten der Claviatur, welche daher ganz ähnlich wie der Morse-Taster eingerichtet sind, und wenn sie niedergedrückt werden, den Strom der mit dem einen Pole an den Contactambos der Tasten gelegten Linienbatterie einem von ihrer Achse nach der zugehörigen Contactplatte führenden Draht und im Augenblicke, wo die Contactfeder über letztere hinwegstreicht, der Telegraphenleitung zuführen. Je nachdem die Typenräder zwei oder mehr Folgen von Buchstaben enthalten, muss auch die Contactfeder über dem Vertheiler zwei- oder mehrmal so viele Umläufe machen als die Typenräder. Durch diese Anordnung Lucchesini's, die Beseitigung der den Synchronismus gefährdenden Stösse am Schlitten des Hughes, erkauft aber diese Verbesserung durch Zulassung einer sehr grossen Anzahl von Contactstellen. Für die Dauer der einzelnen Stromgebungen verlangt Lucchesini nur $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{60}$ Secunde.



In Fig. 1 und 2 ist in der Vorder- und Seitenansicht der Elektromagnet in Lucchesini's Typendrucker abgebildet; derselbe ist dem von Meyer in seinen mehrfachen Telegraphen angewendeten ganz ähnlich. Die von den Linienströmen durchlaufene Spule S ist mit ihrem weichen Eisenkern e_1 e_2 in einem Messingrahmen R befestigt, welcher an seinem unteren Ende auf zwei Schraubenspitzen s_1 und s_2 in der Grundplatte G drehbar gelagert ist. Der Spule S gegenüber liegt ein Hufeisen-Stahlmagnet, dessen drei Lamellen durch Polschuhe so zusammengefasst sind, dass die eigentlichen Pole den Enden e_1 und e_2 des Eisenkerns der Spule gegenüberstehen

*) Den ersten Versuch, solche Triebwerke für telegraphische Zwecke zu benützen, machte Francis Ronalds in den Jahren 1816 bis 1822; noch vorhandene Theile dieses Ronalds'schen Zeigertelegraphen (Kat.-Nr. 87) waren in der englischen Abtheilung ausgestellt.

und denselben für gewöhnlich an sich heranziehen, bis ein Strom die Spule durchläuft und deren Kerne e_1, e_2 so magnetisirt, dass er vom Hufeisen abgestossen wird. Behufs Regulirung der Anziehung und Abstossung ist der Hufeisenmagnet so angebracht, dass er in seinen Führungen mittelst eines auf eine Schraube aufgesteckten Schlüssels horizontal hin- und herbewegt und so dem Kerne mehr oder weniger nahe gebracht werden kann.

An dem Rahmen R ist ein Häkchen h_1 angeschraubt, welches sich, so lange der Eisenkern vom Hufeisen angezogen ist, in ein zweites Häkchen h_2 , Fig. 3 und 4, einhakt, welches an dem um die Achse X drehbaren Druckhebel H so angebracht ist, dass es, wenn nöthig, ein wenig nach links ausweichen kann; durch eine Feder wird h_2 beständig

Fig. 3.

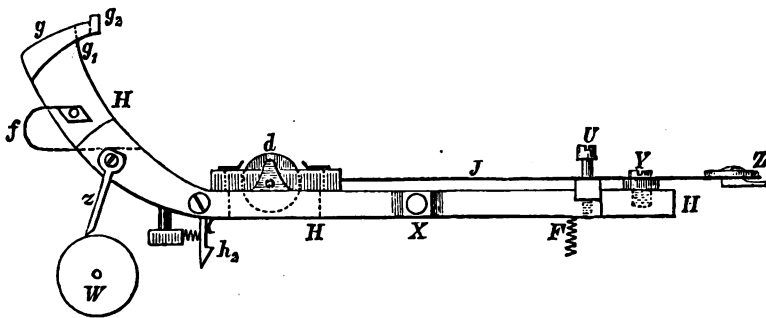
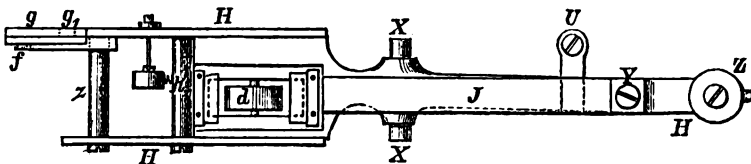


Fig. 4.



nach rechts gegen einen Anschlag gedrückt. Wird aber der Rahmen R zugleich mit dem Kerne e_1, e_2 vom Hufeisenmagnet abgestossen, so hakt sich h_1 aus h_2 aus, und nun vermag die nicht zu kräftige Feder F nahe am rechten Ende des Druckhebels H denselben um seine Achse X zu drehen, wobei dann die auf dem Druckhebel H ruhende Druckwalze d den in einer passenden Führung über sie hinweggeleiteten, 6 bis 7 mm breiten Papierstreifen mit empornimmt, gegen eines der beiden über d umlaufenden Typenräder schlägt und im Fluge den Abdruck des eben eingestellten Typen veranlasst.

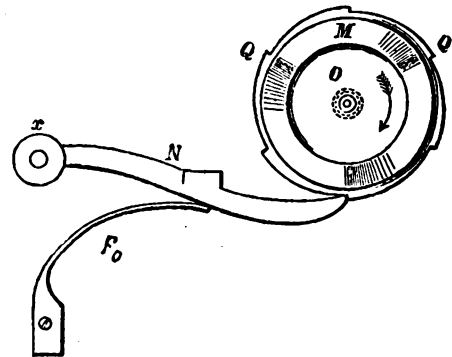
Wird dann später, nach vollzogenem Druck und nach Aufhören des Stromes, der Druckhebel H mit seinem linken Ende wieder nach unten bewegt, damit sich H durch h_2 wieder an h_1 fange, so fasst die Klinke z mit der Schneide an ihrem unteren Ende den Papierstreifen zwischen sich und der Walze W und zieht ihn um die Breite eines Buchstabens fort. Die Klinke z ist drehbar am Hebel H befestigt und besitzt oben eine ebene Fläche, auf welche sich die Feder f auflegt; beim Niedergehen hebt die links liegende Kante dieser Ebene die Feder f ein wenig und spannt sie, so dass dieselbe beim nächsten Emporgehen die Klinke z mit ihrer Schneide ein wenig nach rechts hin zu drehen vermag, damit sie später von Neuem den Papierstreifen zu fassen in Stande ist.

Die eigenthümliche Einrichtung und die Verbindung der Tasten der Claviatur mit der Batterie lässt es auch zu, dass man auf diesem Telegraphen Morse-Schrift geben und nach dem Gehör nehmen kann. Will man dies thun, so stellt man zuvor den Druckhebel H ganz fest, hält das Laufwerk an und telegraphirt dann mit derjenigen Taste, auf deren

Vertheilerplatte eben die Contactfeder des Vertheilers ruht; der Ankerhebel des Elektromagnetes arbeitet dann als Klopfer. *Lucchesini* will *Morse-Schrift* stets mittelst der M-Taste telegraphiren und hat deshalb die zugehörige Vertheilerplatte mit „M“ bezeichnet.

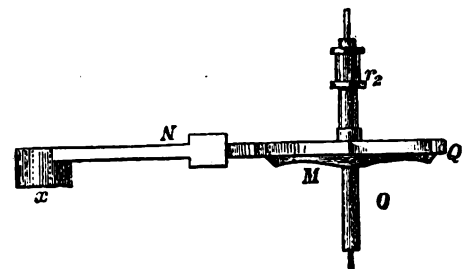
Wie später unter Bezugnahme auf Fig. 7 und 8 näher auseinandergesetzt werden wird, sind die beiden mit einander fest verbundenen Typenräder T_1 und T_2 weder auf ihrer Achse q verschiebbar, noch lässt sich ihre Achse q selbst verschieben. Daher kann der Figurenwechsel, das heisst der Uebergang vom Drucken der Buchstaben zum Drucken der Ziffern und Satzzeichen oder umgekehrt nur dadurch bewirkt werden, dass die Druckwalze d nebst dem Papierstreifen und dessen Führung unter den Typenrädern hin- und herbewegt wird. Deshalb durfte die Druckwalze d nicht fest mit dem Druckhebel H verbunden werden; sie wurde vielmehr an einer Blattfeder J angebracht, welche sich um eine nahe am rechten Ende des Druckhebels H in diesem sitzende Schraube Y drehen kann. Am rechten Ende der Blattfeder J ist ferner ein kleines Röllchen Z angebracht, und wird von einer auf die Blattfeder J wirkenden Feder beständig nach hinten gezogen und an die Stirnfläche eines Sperrrädchens M, Fig. 5 und 6, angepresst; in die auf der Mantelfläche dieses

Fig. 5.



Rädchens M angebrachten 6 Sperrzähne Q aber wird durch eine Feder F_0 ein um die Achse x drehbarer Sperrkegel N eingelegt*); auf die Achse O des Rädchens M ist eine kleine Rolle r_2 aufgesteckt

Fig. 6.



und über dieselbe und über eine zweite Rolle r_1 (s. Fig. 8) auf der Achse q der Typenräder ist ein dünnes Stahlband ohne Ende gelegt, durch welches die Bewegung von der Typenradachse q aus auf M übertragen wird, so lange nicht der in M eingelegte Sperrkegel N die Drehung des letzteren in der Richtung des Pfeiles verhindert.

Auf der dem Röllchen Z zugewendeten Stirnfläche des Rädchens M sind, entsprechend den

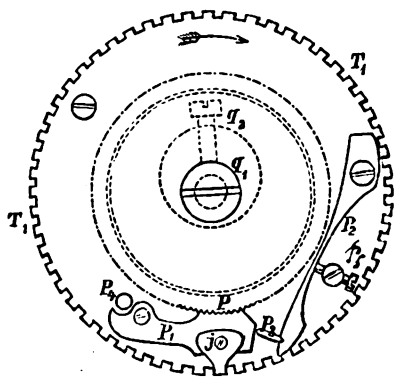
*) Jetzt ist N über x hinaus verlängert, und an dieser Verlängerung wirkt — anstatt F_0 — eine Spiralfeder.

sechs Sperrzähnen Q , drei wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen angebracht. Stemmt sich nun das Röllchen Z gegen eine dieser drei Erhöhungen, so wird die Druckwalze d unter das hintere (T_2) der beiden Typenräder gestellt; stemmt sich dagegen Z gegen eine der drei Vertiefungen, so befindet sich die Druckwalze d unter dem vorderen Typenrade (T_1). Um also den Figurenwechsel durchzuführen, ist in beiden Fällen, d. h. sowohl wenn vom Buchstaben drucken zum Zifferndrucken, wie wenn von letzterem zum Buchstaben drucken übergegangen werden soll, nur eine Aushebung des Sperrkegels N aus den Zähnen Q des Rädchens M erforderlich; denn dann dreht sich M , und zwar stets nur um ein Sechstel seines Umfanges, weil vor der Vollendung dieser Drehung sich N schon wieder in die Zähne Q einlegt.

Der Figurenwechsel kann daher von dem gebenden Amte stets durch Niederdrücken derselben (Blank-)Taste herbeigeführt werden; denn dann erfolgt die Stromgebung und demgemäss im gebenden und im empfangenden Amte das Drucken — mag zur Zeit die Druckwalze d unter T_1 oder T_2 liegen — stets zu der Zeit, wo sich eben eine leere Stelle des einen oder des anderen Typenrades über der Druckwalze d befindet, und es vermag daher der Druckhebel H links ein wenig höher empor zu gehen, als beim Druck eines Schriftzeichens; er senkt sich deshalb rechts ein wenig tiefer, hebt mittelst der an ihm an einem Vorsprunge angebrachten Schraube U , welche dabei auf eine Fläche an N auftrifft, den Sperrkegel N auf kurze Zeit aus den Zähnen Q des Rädchens M aus und gestattet letzterem eine Sechstelumdrehung zu machen und die Druckwalze d zu verschieben.

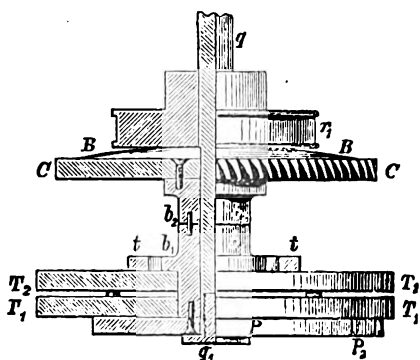
Bevor man indessen das Drucken vollziehen darf, muss dafür gesorgt werden, dass die ab-

Fig. 7.



zudrückende Type genau eingestellt ist, d. h. sich genau über der Druckwalze befindet, zwischen

Fig. 8.



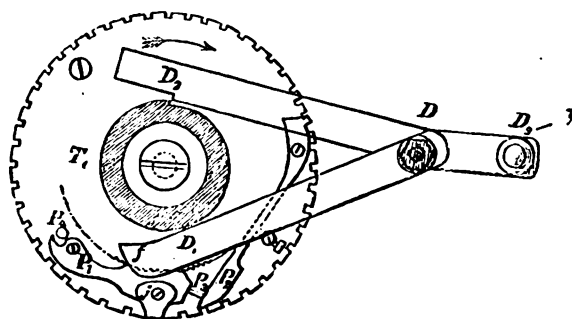
welcher und den Typen, der Papierstreifen hindurchgeführt wird. Wenn daher die Typenräder T_1 und T_2 , Fig. 7 und 8, gegen die richtige Stellung ein wenig

vorgelaufen oder zurückgeblieben sind, so müssen sie um eben so viel zurückgeschoben oder vorwärts gedreht werden; sie dürfen daher nicht fest mit ihrer Achse q verbunden sein, damit ihre Stellung vor dem Drucken nöthigenfalls berichtigt werden kann. Diese Berichtigung vermittelt das Correctionsrad C . Die Verbindung der Typenräder T_1 und T_2 mit einander, mit dem Correctionsrade C und mit der Triebwerksachse q hat *Lucchesini* auch wesentlich anders gewählt als *Hughes* in seinem Typendrucker. Auf der Achse q ist zunächst die schon erwähnte Scheibe r_1 mittelst der Schraube q_2 befestigt. Gegen r_1 wird durch die in q eingeschraubte Schraube q_1 das Sperrrad P , die zweitheilige Hülse b_1, b_2 , das Correctionsrad C und die hinter C befindliche, lose auf q aufgesteckte, mit dem äusseren Umfange sich gegen C , mit dem kleineren, inneren sich gegen r_1 stemmende, gewölbte und federnde Scheibe B angepresst. Die Uebertragung der Bewegung von q auf C und die Hülse b_1, b_2 wird also ausser durch die Reibung zwischen diesen letzteren Theilen und der Achse q zugleich die Reibung der Scheibe B gegen das Rad C und die Rolle r_1 vermittelt; r_1 lässt sich auf q verschieben und dadurch die Spannung von B und die Reibung zwischen B, r_1 und C reguliren.

Die Typenräder T_1 und T_2 sind miteinander fest verbunden, sitzen aber lose auf b_1 und nehmen daher an der Bewegung nur Theil, wenn die an T_1 festgeschraubte Sperrklinke P_1 von der mittelst einer Schraube P_2 regulirbaren Feder P_3 mittelst des Stiftes oder Stäbchens P_4 in die Zähne des Sperrrades P eingedrückt wird. Das Correctionsrad C ist mit drei Schrauben auf den hinteren Theil b_2 , das Sperrrad P auf den vorderen Theil b_1 der Hülse b_1, b_2 festgeschraubt. Diese Hülse ist nur zur Erzielung grösserer Bequemlichkeit bei Verbindung und beim Auseinandernehmen der Theile aus zwei Theilen b_1 und b_2 hergestellt; b_1 und b_2 sind durch drei eingesteckte Stifte miteinander verbunden.

Wird die Klinke P_1 so weit gesenkt, als es ihr der links stehende Anschlagstift P_4 gestattet, so werden die Typenräder von b_1, b_2 nur noch durch die Reibung mitgenommen und bleiben stillstehen, sobald die Nase an dem auf der Rückseite von T_2 aufgeschraubten Ringe t gegen die Nase an der unteren Seite des Armes D_2 , Fig. 9 und 10, des bei D auf ein Säulchen D_0 an der Apparaturwand aufgeschraubten dreiarmligen Hebels D_1, D_2, D_3 stösst; der vordere Arm D_1 dieses Hebels liegt vor dem Typenrad T_1 , der hintere Arm D_2 hinter T_2 ; wird der nach rechts liegende Arm D_3 mittelst des an ihm befindlichen Griffes nach oben gedrückt, so rückt er den Sperrkegel P_1 aus P aus, indem er ihn an dem auf ihn aufgeschraubten Ansatz j

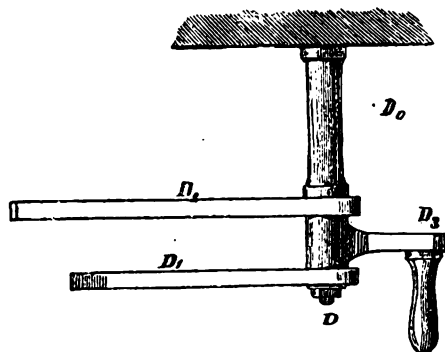
Fig. 9.



erfasst. Mittelst des Hebels D_1, D_2, D_3 lässt sich also die Einstellung der Typenräder auf das zweite Trenn-Feld bewerkstelligen; nach dem Anhalten

der Typenräder ist dann nur die zweite Trenntaste des einen Amtes zu drücken, damit beim Drucken dieses Punktes in beiden Aemtern der emporgehende Druckhebel mittelst der in Fig. 3 vor d sichtbaren Nase durch j nicht nur D_2 vor der Nase an t wegstoße, sondern gleichzeitig auch P_1 in P einlege, und so T_1 und T_2 wieder mit q kuppelle. Bei der vorstehend beschriebenen Verbindungsweise der Theile werden bei der Einstellung nicht die sämtlichen Theile, sondern bloss die Typenräder allein zum Stillstehen gebracht und wieder in Bewegung gesetzt, also eine verhältnissmässig kleine Masse, und deshalb auch unter nur schwachen Stößen.

Fig. 10.



Die eben beschriebene, von *Lucchesini* gewählte Verbindungsweise der Typenräder mit dem Correctionsrade und der Achse q bedingte gegenüber dem Typendruker von *Hughes* noch eine Abweichung in der Ausführung der Correction. Es mussten nämlich die Zähne von P und P_1 so geformt werden, dass P und P_1 in keiner Richtung über einander gleiten können, dass vielmehr eine jede dem ein wenig vorausgeeilten oder zurückgebliebenen Correctionsrade C ertheilte Correctionsbewegung auf der Achse q nach rückwärts oder vorwärts durch P und P_1 auf T_1 und T_2 übertragen werden muss, mag C dabei auf q vor- oder rückwärts gedreht werden.

Die Correction besorgt übrigens eine kleine auf verticaler Achse sitzende, nur aus zwei Vierteltgängen V_1 und V_2 bestehende zweigängige Schraube, welche in Fig. 11 und 12 in Ansicht und Grundriss dargestellt ist. Das auf der Schraubenachse sitzende kleine Getriebe V_0 erhält seine Bewegung von einem mit der Scheibe i (Fig. 14 und 16), der Ein-

Fig. 11.

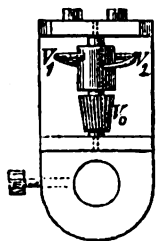


Fig. 12.

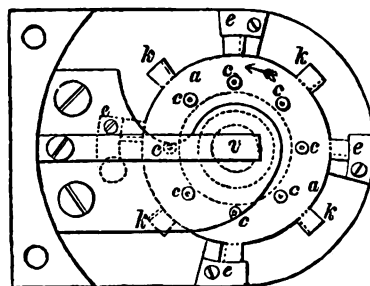


rückvorrichtung verbundenen, viermal so grossem Rade; für gewöhnlich lässt die Schraube das auf seiner Mantelfläche mit Schraubenradzähnen besetzte Correctionsrad C zwischen ihren beiden Flügeln V_1 und V_2 frei hindurchgehen, bei jedem Drucken eines Zeichens dagegen macht V_0 eine halbe Umdrehung, d. h. ein Flügel (V_1 oder V_2) streicht corrigirend zwischen den Zähnen von C hindurch. Der Eintritt in diese Zähne ist den Flügeln durch ihre keilförmige Zuschärfung erleichtert, und so sind auch

hier Stösse möglichst vermieden. C hat natürlich genau so viel Zähne als ein Typenrad Typen.

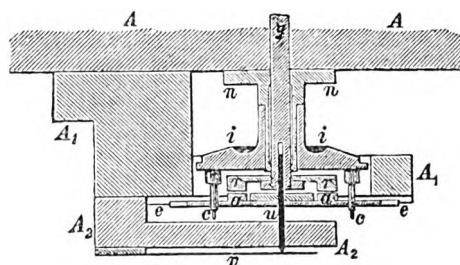
Während die Druckwalze d und der Druckhebel H (Fig. 3 und 4) nach Auslösung am Haken h_2 zum Drucken von der Feder F emporbewegt werden, muss die Zurückführung des Druckhebels behufs der Wiedereinlösung an dem Haken h_1 (Fig. 1 und 2) durch das Triebwerk bewirkt werden. Es geschieht dies durch einen der 8 Stifte c, Fig. 13, 14 und 16, welche auf der Stirnfläche einer Scheibe

Fig. 13.



i angebracht sind und zur rechten Zeit auf die Fläche g am linken Ende des Druckhebels H wirken müssen. Die Scheibe i ist lose auf eine an die

Fig. 14.



Apparatwand A angeschraubte Hülse n, Fig. 14 und 15, aufgesteckt, durch welche die Achse y hindurch geht. Auf dieser durch ein Räderpaar von der Achse q, Fig. 7 und 8, der Typenräder aus in beständiger Umdrehung erhaltenen Achse y sitzt am freien Ende fest ein Scheibchen r, Fig. 14 und 17, das auf seiner von i abgewandten Stirnfläche mit feinen radialen Zähnen versehen ist; r gegenüber befindet sich ein zweites Scheibchen a, welches mit seinen Zähnen in die Zähne von r eingreifen kann und dies thut, sobald seine in der Achse y und in einem Bügel A_2 gelagerte Achse u von der auf sie beständig drückenden Feder v in das Innere

Fig. 15.

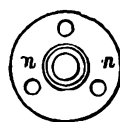


Fig. 16.

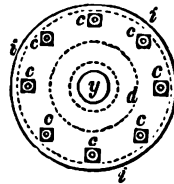
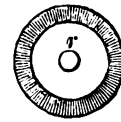


Fig. 17.



der Achse y nach rückwärts verschoben werden kann. Geschieht letzteres, so ist zunächst y durch r mit a gekuppelt; da aber die Stifte c durch die Scheibe a hindurchgreifen, so müssen nun auch sie nebst der Scheibe i an der Bewegung von y theilnehmen, und dabei streicht der unterste derselben über die Fläche g des Druckhebels H hin, drückt den Hebel H mit seinem linken Ende nieder und tritt endlich von oben in den Schlitz oder die Nuth g_1 neben dem Vorsprunge g_2 ein.

Bis zu diesem Momente haben die Scheiben *r* und *a* seit der Kuppelung gerade $\frac{1}{8}$ einer Umdrehung gemacht und werden jetzt wieder entkuppelt. Zu diesem Zwecke sind an der Scheibe *a* gegenüber den acht Löchern für die Stifte *c* acht Vorsprünge *k*, Fig. 13, deren nach *r* hingewandte Rückfläche anfangs schräg läuft und schliesslich in eine schmale, zur Stirnfläche der Scheibe *a* parallele, zur Achse *y* daher normale Fläche übergeht. Auf die Aussenfläche aber des an der Apparatwand *A* sitzenden Gehäuses *A*₁, das in seiner Ringöffnung die Scheiben *i*, *r* und *a* schützend birgt, sind einander paarweise gegenübergestellt, vier Aufsatzstücke *e* mit zugeschrägten Flächen aufgeschraubt, über welche abwechselnd vier von den acht Vorsprüngen *k* hinwegstreichen müssen, wenn *a* von dem Scheibchen *r* mitgenommen wird. Zunächst laufen die betreffenden vier Vorsprünge *k* mit ihren schrägen Flächen auf die schräg stehenden Flächen *m* der vier Keilstücke *e* auf und werden dadurch sammt der Scheibe *a* soweit nach *A*₁ hingedrückt, dass *a* aus den Zähnen von *r* herausgedrängt und entkuppelt wird, wobei dann die vier Vorsprünge *k* mit ihren schmalen normalen Flächen auf schmalen, ebenfalls zur Stirnfläche von *a* parallelen Flächen hinter den Abschrägungen *m* der Keile *e* sitzen bleiben und dies gerade in dem Augenblicke, wo der unterste Stift *c* in die Nuth *g*₁ eingetreten ist.

Wenn dann beim nächsten Drucken der Druckhebel *H* links emporgeht, so drückt er dabei gegen den noch in der Nuth befindlichen Stift *c* und drängt ihn ein kleines Stückchen vorwärts; diese kleine Bewegung macht natürlich nicht nur die Scheibe *i*, sondern auch die Scheibe *a* mit, und letztere wird dabei mit den schmalen normalen Flächen ihrer Vorsprünge *k* vollends über die zu ihm parallelen Flächen der Keile *e* hinweggerückt, während jener Stift *c* unten aus der Nuth *g*₁ heraustritt und gleich darauf unter dem Vorsprunge *g*₂ hingeht; daher kann jetzt die Blattfeder *v* die Scheiben *a* und *r* kuppeln, und *a* und *i* machen wiederum, vom Triebwerk getrieben, eine Achtelumdrehung, bis der nächste Stift *c* sich in *g*₁ fängt.

Die den Druckhebel *H* einlösenden Theile sind sehr leicht und die Stifte *c* wirken bei ihrem Druck gegen *H* an einem grossen Hebelarme; deshalb vollzieht sich die Einlösung sehr leicht und ebenfalls ohne merklichen Stoss.

Die Einlösung vollzieht sich aber auch sehr rasch, weil zu ihr nur $\frac{1}{8}$ einer Umdrehung der Scheiben *a* und *i* erforderlich ist. Deshalb ist weiter die Drehung der Typenräder, von deren Achse *q* ja erst die Scheiben *a* und *i* getrieben werden, während der Zeit, welche zum Abdruck eines Zeichens auf den Papierstreifen erforderlich ist, nur verhältnissmässig klein, ebenso auch die gleichzeitige Drehung des Contactarmes und daher kommt es, dass man bei diesem Telegraphen, von einer niedergedrückten Taste aus gerechnet, bereits die zweitnächste Taste drücken darf, bei demselben Umlauf der Typenräder also zwei Zeichen zu drucken vermag, welche nur durch ein einziges zwischen ihnen stehendes Zeichen getrennt sind. Bei dem Typendrucker von *Hughes* darf man erst die fünftnächste Taste drücken; die Leistungsfähigkeit des *Lucchesini*'schen Telegraphen übertrifft daher, unter übrigens gleichen Umständen, die des *Hughes*, natürlich in weit stärkerem Verhältniss als 5:2.

(Schluss folgt.)

Notizen.

Neuer Accumulator. Herr *F. Fries* in Wien construirte sich einen Accumulator auf folgende Weise: Er nahm einen Bleistreifen 2 cm breit, 25 cm lang, überstrich denselben mit Mennige, legte darauf einen Streifen von Bleifolie von geringerer Länge, hierauf kam wieder eine Lage Mennige und so fort, bis er 30 bis 40 Bleifoliestreifen aufgelegt hatte. Den so adjustirten Streifen bog er nun zusammen, dass er eine gestülpte Scheibe bildete. Mehrere Paare solcher Scheiben gaben nun einen Accumulator, der $\frac{1}{2}$ kg Gewicht hatte und sehr gut functioniren soll, ohne dass eine weitere Formirung nöthig war. Die Frage, ob die Mennigeschichte nicht abfällt, beantwortet der Constructeur wie folgt: „Allerdings löst sich beim ersten Einhängen ein Theil der äusseren Schichte ab und man muss dann eine neue Flüssigkeit nehmen; sobald man aber mehrere Male geladen hat, wird das Ganze eine compacte Masse.“

Ausnützung eines Wasserfalles zur Electricitäts-Erzeugung. Eine amerikanische Beleuchtungs-Gesellschaft beabsichtigt am westlichen Ufer des Genesee-River, wo die sogenannten Lower-Falls sind, bei der Stadt Rochester N. Y. eine Station für Electricitäts-Erzeugung zu errichten. Unter diesen Wasserfällen werden eine Anzahl von Turbinenrädern aufgestellt, welche dann durch Seil-Transmissionen mit den Dynamos verbunden werden.

Das Gebäude, in welchem die Maschinen arbeiten sollen, ruht auf einem festen Fundament von Steinpfeilern. Der Aufbau ist in seiner Breite an der Basis des Daches mit 9 *Längsbalken* überspannt, welche das Dach und die Transmissionswelle mit den grossen Verbindungsrädern von 5 Fuss englisch Durchmesser bei 4 Fuss 8 Zoll Oberfläche und je 18 Seilrinnen tragen. Die grosse Transmissionswelle macht 360 Rotationen per Minute und werden diese im Verhältnisse von 1:2 auf die an den Seitenwänden des Gebäudes aufgestellten 18 Dynamo-Maschinen übertragen, welche daher 760 Drehungen per Minute bei einem Aufwande von 40 Pferdekraften für jede einzelne erhalten. Das macht eine Totalsumme von 720 Pferdekraften für 720 Lampen, das ist demnach gleich 40 Lampen per Maschine oder eine Lampe per eine Pferdekraft.

Man hat Bedacht genommen, dass noch neue elektrische Maschinen in demselben Gebäude aufgestellt werden können, im Falle noch elektrische Kräfte ausser den vorhandenen nöthig wären.

Die Turbinen arbeiten mit 74 Fuss engl. Wasserdruck, und machen direct 183·22 Umdrehungen per Minute. Das Uebersetzungsverhältniss ist demnach in jeder Beziehung günstig.

Correspondenz.

F. F., Wien. Sehr interessant und jedenfalls neu. Wir danken verbindlichst.

W. R., Reichenberg. Ueber Haustelegographie werden wir wohl kaum Veranlassung haben, zu referiren. Ueber Feuer-Automaten wird ein Artikel eben vorbereitet. Ueber Blitzableiter werden wir etwas bringen, falls der Raum reicht.

Dr. Hildenstab. Ihre Fragen wegen des betreffenden *Leclanché*-Systems könnte denn doch nur der uns sonst unbekannte Constructeur in Odessa beantworten. Bezugfirmen nennen wir principiell nicht. — Zur elektrischen Beleuchtung ist jenes Element sicher ungeeignet.

Inhalt.

- Hans Christian Oersted.** (Biographische Skizze mit Porträt.)
Die Interieurs. (Mit 4 Illustrationen.)
Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden. (Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 241, 261, 283, 330, 348. — Mit 2 Illustrationen.) Von Dr. L. Graetz. (Fortsetzung.)
Die Elektro-Medicin auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. (Mit 21 Illustrationen.) Von Dr. Rudolf Lewandowski. (Schluss.)
Der Typendruck-Telegraph A. Lucchesini's. (Mit 17 Illustrationen.) Von K. Ed. Zetzsche.
Notizen: Neuer Accumulator. — Ausnützung eines Wasserfalles zur Electricitäts-Erzeugung.
Correspondenz.
Illustrationen: Schlafzimmer von Bernhard Ludwig (Kat.-Nr. 361). — Damen-Boudoir im Rococostyl von Sigmund Jaray (Kat.-Nr. 378). — Küche von Ludwig Schmitt (Kat.-Nr. 374). — Speise-Zimmer (Kat.-Nr. 361).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883







Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION:
Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

<p>24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.</p> <p style="text-align: center;">Pränumerations-Preis:</p> <p>5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.</p> <p style="text-align: center;">Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.</p>	<p style="text-align: center;">A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN I., Wallfischgasse 1.</p> <p>Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch <i>Rudolf Mosse</i> in <i>Wien</i> und <i>Berlin</i> und dessen Filialen.</p>
--	---

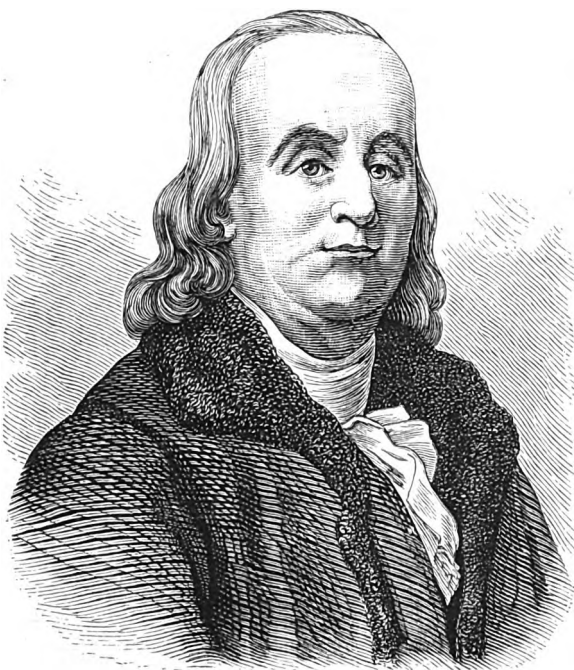
Nr. 22.

Wien, den 9. December 1883.

Nr. 22.

Benjamin Franklin.

Benjamin Franklin erblickte das Licht der Welt am 17. Jänner 1706 auf der zu Boston gehörigen Gouvernoesinsel. Kaum der Schule entwachsen, nahm ihn sein Vater, ein armer Seifensieder, der für eine zahlreiche Familie zu sorgen hatte, zu sich in das Geschäft, an dem jedoch der aufgeweckte Junge keinen Gefallen finden konnte. Um so besser gefiel es ihm in der Buchdruckerei eines älteren Bruders, dem er in die Lehre übergeben wurde. Hier fand *Benjamin* reiche Gelegenheit, seinen Wissensdurst durch Lectüre aller Art zu stillen und wurde dadurch allmählich angeregt, sich selbst in der Schriftstellerei zu versuchen. Das erste Resultat waren einige Balladen, die er in der Stadt zum Ver-
kaufe herumtrug; später schrieb er Artikel für eine von seinem Bruder herausgegebene Zeitung und übernahm schliesslich die Redaction des Blattes. Nach manchen bitteren Erfahrungen und nicht unerheblichen Opfern gelang es endlich dem strebsamen Manne, der sich von keinem Hindernisse zurückschrecken liess, in Philadelphia eine eigene Druckerei zu errichten, die er bald zu einer sehr



gedeihlichen Entwicklung brachte und später durch eine Buch- und Papierhandlung vergrösserte. Dabei betheiligte er sich in hervorragender Weise am öffentlichen Leben und ward Gründer zahlreicher humanitärer Anstalten. In seinen volksthümlichen Schriften, von denen z. B. „Der Almanach des guten Richard“ in 100.000 Exemplaren abgesetzt wurde, sind eine Reihe nützlicher Lehren und praktischer Rathschläge niedergelegt, die seinen ehrenvollen Charakter und seine reiche Erfahrung in glänzendem Lichte erscheinen lassen.

In Mitten dieser allseitigen, rastlosen Thätigkeit war *Franklin* nach Kräften bemüht, seine Kenntnisse auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, denen er mit besonderer Vorliebe zuge-
than war, zu bereichern, und zwar waren es vor Allem elektrische Erschei-

nungen, denen er seine Aufmerksamkeit zuwandte.

Die glänzenden Resultate, die sein genialer Geist hierbei zu Tage förderte, und unter diesen vor Allem die Entdeckung des Blitzableiters, trugen bald seinen Ruf als Physiker weit über die Grenzen seines freiheitsliebenden Heimatlandes. Nicht minder als diese wissenschaftlichen Erfolge forderte die vollendete Bürgertugend und Moral *Franklin's* die

Bewunderung seiner Mitbürger heraus und man be-rief ihn zu den ehrenvollsten Aemtern und Würden.

Im Jahre 1753 wurde er zum Generalpostmeister aller englisch-amerikanischen Colonien ernannt, und fasste nun den Gedanken einer Bundes-Verfassung und Vereinigung aller Colonien unter einer Centralregierung. Er war mit bestem Erfolge bis nahe an sein Lebensende politisch thätig, und erst im Jahre 1788 zwang ihn ein hartnäckiges Leiden sich zurückzuziehen. Am 17. April 1790 starb er „Amerikas grösster Bürger“.

Das wissenschaftliche Gebiet, auf dem *Franklin* seine rühmliche Thätigkeit entfaltet und unsterbliche Lorbeern gesammelt hat, ist das der Reibungs-Elektricität. Kaum war man in den Besitz einer brauchbaren Elektrisirmaschine gelangt, als von ihm mit Hilfe derselben zufällig, und zwar, wie es scheint, ziemlich gleichzeitig mit dem vielgenannten Dechant des Domcapitels zu Rammin in Pommern von *Kleist* und mit *Pieter van Musschenbroek* in Holland die Entdeckung der Condensation der Elektricität mit Hilfe der Verstärkungs- oder Leydner-Flasche gemacht wurde, welche die gesammte wissenschaftliche Welt in nicht geringes Erstaunen versetzte. Doch waren damals alle Versuche, eine plausible Theorie für alle diese Erscheinungen zu geben, vergeblich. Das Verdienst, in dieser Finsterniss Licht verbreitet zu haben, gebührt nun dem grossen amerikanischen Staatsmanne *Franklin*. Er war es, der die wichtige Entdeckung machte, dass die beiden Seiten der geladenen Flasche entgegengesetzte Elektricität enthalten, und zur Erklärung der Entladungsercheinungen eine Theorie der Elektricität aufstellte, die bald überwiegenden Beifall bei allen Physikern seiner Zeit errang. In Verfolgung seiner Beschäftigung mit der Leydner-Flasche wurde er auch zu der Erfindung derjenigen Combination geführt, die man später nach ihm *Franklin'sche Batterie* benannt hat.

Weit mehr aber als all' diese und noch andere Arbeiten *Franklin's* trug zur Verbreitung seines Ruhmes unter den Zeitgenossen und zur Verewigung seines Namens bei der Nachwelt die ihm zugeschriebene Erfindung des Blitzableiters bei, hervorgegangen aus der Ueberzeugung, dass der Blitz nichts Anderes sei als ein mächtiger elektrischer Funke.

Diese Ansicht war zwar schon früher von *Wall*, *Desaguliers* und *Nollet* besonders klar und überzeugend aber von *J. H. Winkler*, einem Deutschen, in seiner Schrift: „Ueber die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen“ (Leipzig, 1746) ausgesprochen worden, fand aber erst dann allgemeine Beachtung, als auch *Franklin* mit der nämlichen Hypothese hervortrat und Experimente vorschlug, um deren Richtigkeit zu prüfen. Da er es aber anfänglich nur bei diesem Vorschlage bewenden liess und sich für die Verwirklichung desselben nicht weiter interessirte, so sind ihm hierin zwei Männer der alten Welt, die Franzosen *Dalibard* und *Delor*, zuvorgekommen und haben sich damit

einen wesentlichen Antheil am Verdienste dieser Erfindung erworben.

Erst einen Monat später — im Juni des Jahres 1752 — unternahm *Franklin* den bekannten Versuch mit dem fliegenden Drachen auf einem freien Felde bei Philadelphia, allerdings ohne von den in Frankreich angestellten Experimenten Kenntniss zu haben. Im September des nämlichen Jahres führte er auch sein ursprüngliches Vorhaben aus, und errichtete auf seinem Hause eine isolirte Eisenstange, durch deren Vermittlung er unter Anderem Leydner-Flaschen mit atmosphärischer Elektricität lud oder „den Blitz auf Bouteillen zapfte“. Aus den Ergebnissen dieser Versuche, die wohl keinen Zweifel mehr über die Identität des Blitzes mit dem Funken der Elektrisirmaschine aufkommen liessen, zog nun *Franklin* den Schluss, dass man den schädlichen Wirkungen eines Blitzschlages für Gebäude dadurch müsse begegnen können, dass man auf oder neben denselben Eisenstangen errichte und diese mit dem Erdboden in leitende Verbindung setze. *Franklin* erwies aber nicht bloss die theoretische Möglichkeit von Blitzableitern, sondern gab bereits Vorschriften für deren praktische Ausführung, die sich seine unternehmenden Landsleute sofort zu Nutzen machten. Es mag hier noch Erwähnung finden, dass in demselben Jahre, 1753, auch *Winkler* ganz unabhängig von *Franklin* in einer kleinen Schrift die Aufstellung von Blitzableitern befürwortete, und dadurch wahrscheinlich die Veranlassung gab, dass ein aufgeklärter Prämonstratenser Chorherr, der Pfarrer *Procopius Divisch* zu Prenditz in Mähren, in der Nähe seiner Wohnung den ersten Blitzableiter in Europa errichtete, den er aber bald wieder entfernen musste, nachdem das unwissende Landvolk die zufällige Trockenheit dieses Jahres der Wetterstange zuschrieb.

Franklin hat durch seine segensreiche Erfindung sich nicht bloss ein unsterbliches Verdienst um das Wohl der gesammten Menschheit erworben, sondern speciell die wissenschaftliche Welt noch dadurch zu besonderem Dank verpflichtet, dass er ihr ein neues Feld der Untersuchung, das Gebiet der atmosphärischen Elektricität, eröffnete und damit die einzige bis dahin bekannte Elektricitätsquelle, das Reiben der Körper, um eine neue bereicherte. Die Mitwelt hat die Bedeutung dieses grossen Staatsmannes und Gelehrten in verdienter Weise gewürdigt und anerkannt; zahlreich sind die Auszeichnungen, die ihm von allen Seiten zu Theil wurden. Als er sein ruhmvolles Leben beschloss, ordnete der Congress ihm zu Ehren eine Nationaltrauer in der Dauer eines vollen Monates an.

Treffend hat der berühmte *d'Alambert* die Thaten des grossen Mannes in einem Hexameter zusammengefasst, mit dem er ihn einstens in die französische Akademie einführte:

„Eripuit coelo fulmen sceptrumque tyrannis.“

„Er entriss dem Himmel den Blitz, das Scepter den Tyrannen.“

Dr. J. Schönach.

Die galvanischen Batterien der Ausstellung.

Von A. Prash, Ingenieur.

Die herrschende Strömung auf dem Gebiete der Anwendung der Elektrizität für praktische Zwecke, deren Hauptziel der Erzeugung quantitativ und qualitativ kräftiger elektrischer Ströme zugewendet ist, wie solche zur Speisung der elektrischen Lichtquellen, zur elektrischen Kraftübertragung und vielen anderen Zwecken heute schon Bedürfniss geworden sind, hat dennoch nicht die Aufmerksamkeit von den bisher in der Mehrzahl gebräuchlichen elektrischen Kraftquellen den galvanischen Elementen und Batterien abzulenken vermocht. Es erweist sich im Gegentheile gerade in neuerer Zeit, und wird diese Behauptung durch die Ergebnisse der Ausstellung bekräftigt, dass das Bestreben, denselben durch zahlreiche Neuerungen und Verbesserungen neue Felder der Anwendung zu erschliessen und sie zu befähigen, den Concurrenzkampf mit den elektrischen Grossmaschinen aufzunehmen, mehr denn je aufblüht und allseitig gefördert wird.

Die Anregungen hiezu haben wohl die Erfindungen der Glühlampen durch *Edison* und *Swan* gegeben, denn das ruhige, milde und angenehme Licht, welches selbe verbreiten, die absolute Gefährlosigkeit und die zahlreichen sonstigen Vortheile dieser Lichtquelle lassen unwillkürlich in Jedermanns Brust den Wunsch entstehen, dieselbe für den Hausbedarf zu verwerthen, und so dem traulichen Heim einen neuen Schmuck, eine neue Zierde zu verleihen.

Da es gewiss nicht Jedermanns Sache ist, sich die kostspielige Dampf- und Dynamo-Maschine zur Erzeugung der erforderlichen kräftigen und constanten Ströme aufzustellen, war es ausserordentlich naheliegend, dass man auf der Suche nach einer anderen elektrischen Kraftquelle, welche hinreichend stark ist, die bescheidenen Anforderungen des häuslichen Lichtbedarfes zu befriedigen, wieder auf die Elemente und Batterien zurückverfiel und denselben unter Wahrung des ökonomischen Standpunktes eine erhöhte Leistungsfähigkeit zu verleihen suchte.

Wenn dies bisher auch noch nicht vollständig gelungen ist, so bedarf es doch keiner prophetischen Sehergabe, um zu behaupten, dass in nicht zu langer Zeit auch diese Aufgabe ihrer Lösung zugeführt wird, und wir uns bald der allgemeinen Einführung der elektrischen Beleuchtung, auch für häusliche Zwecke erfreuen werden. Diese Aufmerksamkeit erstreckt sich jedoch nicht allein auf jene Elemente, als deren Hauptaufgabe die Erzeugung kräftiger und constanten Ströme betrachtet wird, sondern sie wendet sich in richtiger Erkenntniss des hohen Werthes, den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend, construirter Elemente auch allen jenen Elementen zu, wie solche den verschiedenartigsten

Zwecken des öffentlichen und privaten Bedarfes zu dienen haben.

Unter allen diesen vielen Elementenformen, welche den verschiedensten Anforderungen entsprechend, in zahlreichen Modificationen geschaffen wurden, haben wieder die sogenannten constanten Elemente wegen der Entsendung beinahe stets constanten Ströme, sowie wegen der langen Functionsdauer und leichten Instandhaltung überall dort, wo es sich um einen Massenbedarf an Elementen handelt, wie dies bei den Telegraphenlinien mit zahlreichen eingeschalteten Stationen (Omnibuslinien), den Signallinien der Eisenbahnen etc. der Fall ist, die ausgedehnteste Verbreitung gefunden. Die gebräuchlichsten dieser constanten Elemente sind nun wieder die auf Verwendung von Zink und Kupfer als Elektroden und Kupfervitriol als Verbrauchsmateriale beruhenden Elemente, als deren Grundtype das Daniell-Element angesehen werden kann. Die allgemeine und langjährige Anwendung dieser Elemente liessen nun wohl annehmen, dass man auf Grund der gewonnenen Erfahrungen, sowie eingehender und zweckentsprechend angestellter Versuche wenigstens jene Grundform für dieselbe herausgefunden haben sollte, wie solche den Bedürfnissen des elektrischen Telegraphen- und Signalbetriebes am besten Rechnung trägt, dass dem leider jedoch noch nicht so ist, und dass man sich diesbezüglich heute noch im Experimentirstadium befindet, zeigen die zahlreichen in der Praxis verwendeten Elementtypen, wie solche auch in der Ausstellung ihre Vertretung gefunden haben. Man kann beinahe sagen, dass fast jede Telegraphen-Verwaltung, jede grössere Eisenbahn, ja jede grössere Fabrikfirma eine ganz specielle Elementtype für ihren Gebrauch acceptirt hat.

Diese Verschiedenheit der Constructionen lässt sich auch leicht dadurch erklären, dass je nach der Anschauungsweise, mitunter auch beeinflusst durch die localen Verhältnisse das Hauptgewicht auf einen ganz bestimmten Vortheil dieser oder jener Elementtype als beispielsweise leichte Manipulation mit den Elementen selbst, lange Functionsdauer, geringer Materialconsum etc. gelegt wird, und die sonstigen Nachtheile derselben dann gerne mit in den Kauf genommen werden. Wenn nun auch diesen Anschauungsweisen mitunter eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden kann, so sollte doch jederzeit das Trachten dahin gerichtet werden, nur solche Elemente zur Verwendung zu bringen, welche den allgemeinen Anforderungen in jeder Beziehung entsprechen.

Dieses Streben findet in einigen in neuerer Zeit geschaffenen Elementen ihren Ausdruck und sollen einige Formen derselben, wie solche eben exponirt waren, vorgeführt werden, wobei sich allerdings Reminiscenzen an Elemente älterer Construction nicht vermeiden lassen werden.

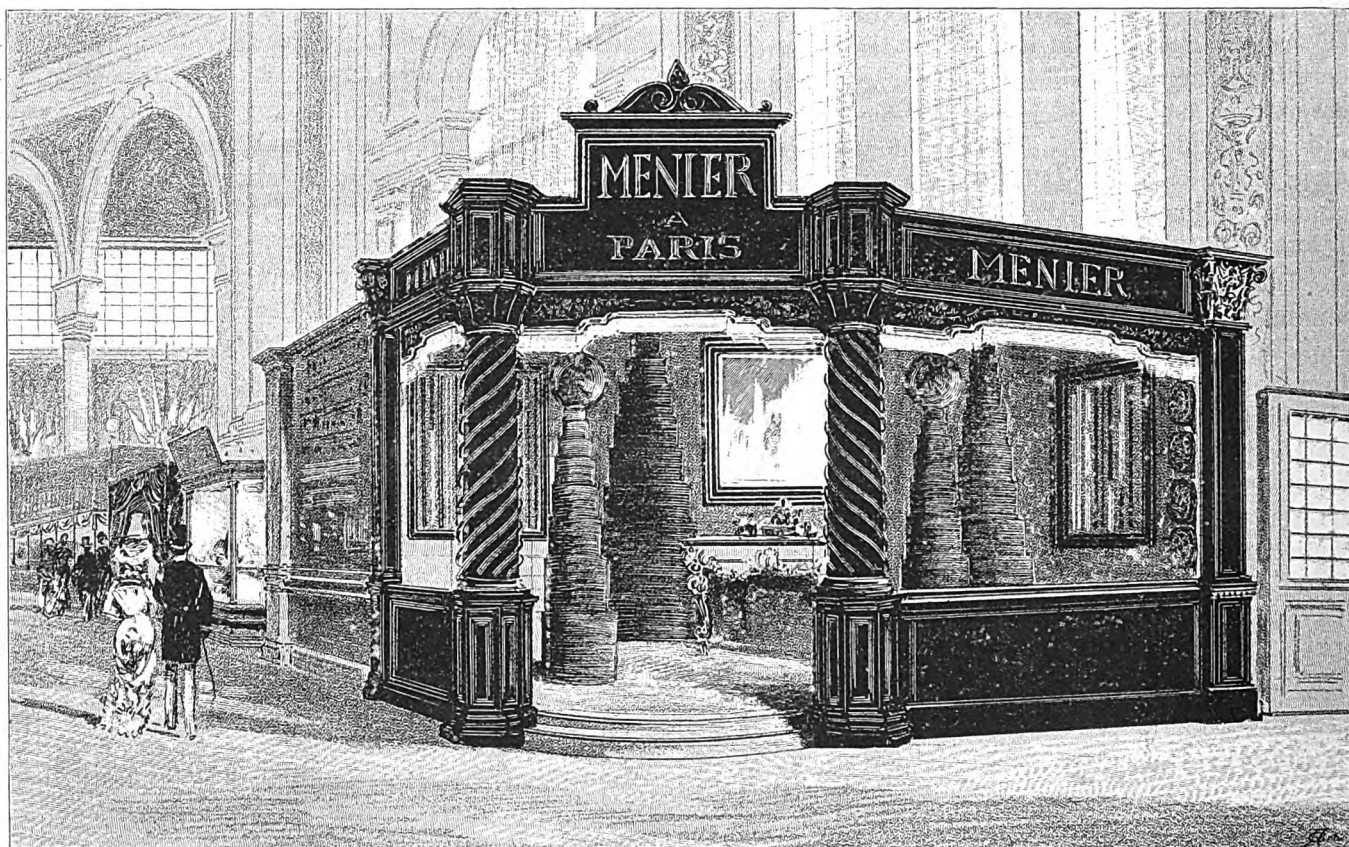
Das Hauptbestreben geht in den meisten Fällen dahin, den Materialverbrauch, oder richtiger gesagt,

den Nebenconsum des Elementes, d. i. den Materialverbrauch, welcher nicht zu Stromerzeugungszwecken nutzbar gemacht wird, auf ein denkbar erreichbares Minimum herabzudrücken.

Die Elektrizitätserzeugung auf nassem Wege, abgesehen von den Secundärbatterien, hat aber nicht jene rapiden Entwicklungsfortschritte aufzuweisen, wie wir selbe beinahe auf allen andern Gebieten der angewandten Elektrizitätslehre zu bewundern gewohnt sind, und wenn dementsprechend die Neuerungen sich auch nicht so auffällig drängen, so finden sich, wenn selbe auch mitunter aus dem Verborgenen hervorgesucht werden müssen, auf der diesjährigen Elektrischen Ausstellung ausser manchen Novitäten noch so viele interessante Objecte und

Object-Collectionen, dass ein Eingehen auf selbe wohl am Platze sein dürfte.

So treffen wir, da die Reihenfolge des Kataloges eingehalten werden soll, gleich beim Südportal in der Exposition von *Otto Schöffler* (Kat.-Nr. 6) eine eben so zierlich ausgestattete, als interessante und instructive Collection von 16 verschiedenen Elementen. Bei dieser Collection, in welcher sich die einzelnen Elemente in Bezug auf die äussere Form und Ausstattung oft nicht unterscheiden, muss es als besonders dankend anerkannt werden, dass auch minder bekannte Elemente, welche entweder nur besonderen Zwecken dienen oder sich sonst einer weiteren Verbreitung nicht erfreuen, zur allgemeinen Ansicht gebracht werden.



Exposition von Menier in Paris (Kat.-Nr. 110).

Unter den weniger bekannten Elementen seien hervorgehoben die Elemente von:

Réve: Blei mit Bleisuperoxyd und verdünnte Schwefelsäure, Zink amalgamirt dieselbe Flüssigkeit. Die Elektroden sind durch ein Diaphragma getrennt.

Blair: Zinn mit Holzkohle in concentrirter Potaschelösung, Zink dieselbe Flüssigkeit, mit Diaphragma.

Pouci: Kohle in Eisenchloridlösung, Eisen in Eisenchlorurlösung mit Diaphragma.

Warren: Silber mit Silberchlorid und Salmiak. Zink in Salmiaklösung mit Diaphragma.

Hawkins: Eisen in einem Gemenge von 1 Theil concentrirter Salpetersäure mit 1 Theil Schwefel-

säure. Zink in verdünnter Schwefelsäure, mit Diaphragma.

Wöhler: Eisen in einem Gemenge von 3 Theilen concentrirter Salpetersäure und 1 Theil Schwefelsäure, Eisen verzinkt in verdünnter Schwefelsäure mit Diaphragma.

Fuller: Kohle in einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali, Zink mit Quecksilber in Wasser, mit Diaphragma.

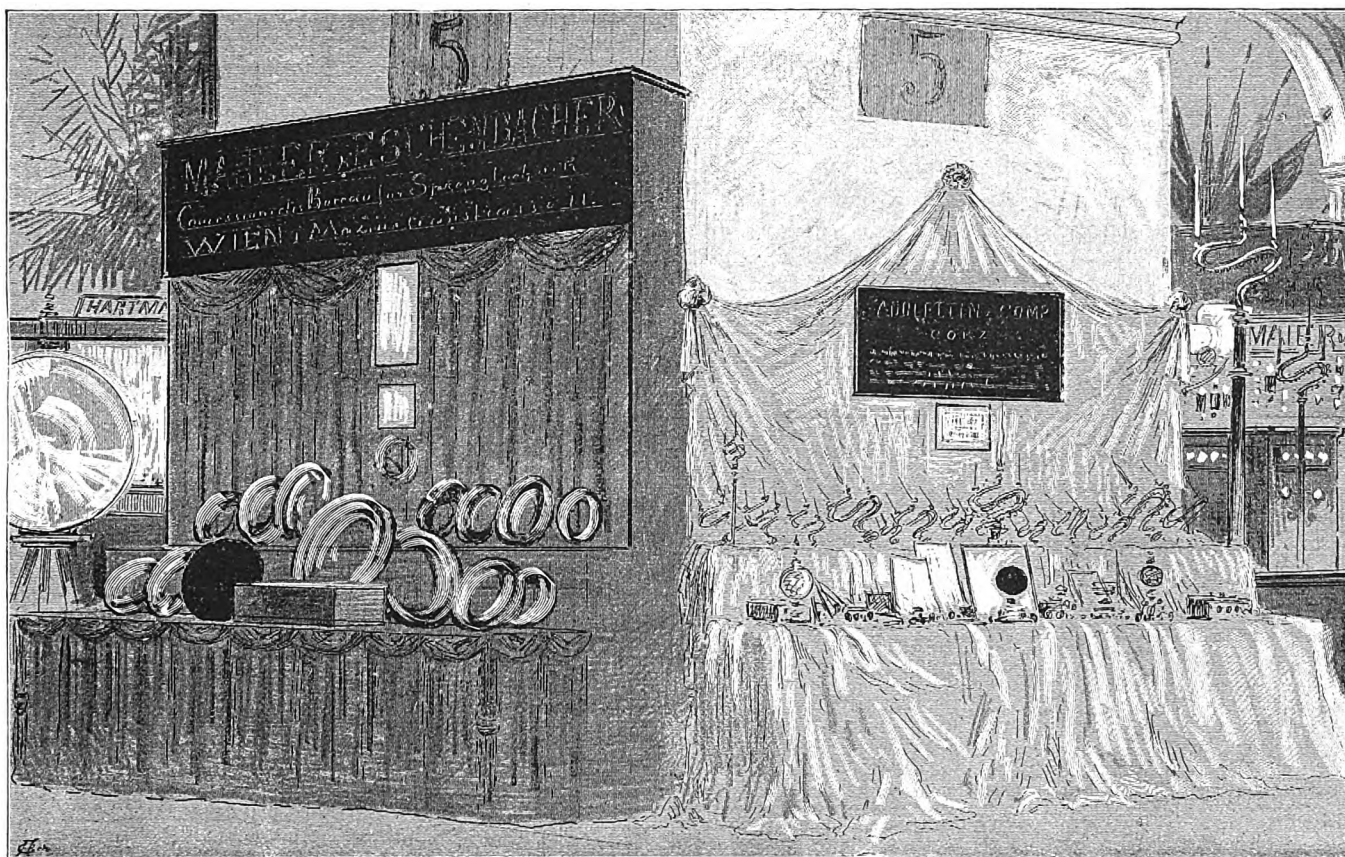
Eine derartige Sammlung würde für Demonstrationszwecke jedem physikalischen Laboratorium zur Zierde gereichen.

In der Exposition von *Bela Egger* (Kat.-Nr. 5) ist, nebst *Leclanché*-Elementen gleichzeitig mit zum Betriebe der Telegraphen und Signal-Apparate verwendet, dessen praktische Modification des Elementes

Callaud, Grundtype *Daniell* (Zink, Kupfer und Kupfervitriol) zur Ansicht gebracht. Dieses Element zeichnet sich nebst äusserst praktischer Anordnung durch sehr, lange Dauer und grosse Constanz des entsendeten Stromes aus, ist aber in Bezug auf Materialconsum zu den weniger ökonomischen zu rechnen. In Figur 1 (s. Seite 342) erscheint dieses Element dargestellt. Der Zinkpol ist mit dem Verschlussdeckel fest verbunden und an letzterem auch die Polklemme angebracht. Ausserdem ist der Deckel mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehen, welcher mit einem zweiten passenden Deckel, der mit dem ersten durch eine Charniere verbunden ist, verschlossen werden kann. Hiedurch wird die Verdunstung der Flüssigkeit möglichst hintange-

halten und dennoch ein Nachfüllen des Elementes ohne Erschütterung desselben ermöglicht.

Aus Anlass der Beschreibung vorstehenden Elementes soll, da der constanten Zink-Kupfer-Elemente in den verschiedensten Formen noch wiederholt gedacht werden muss, eingeschaltet werden, dass sich für diese Elemente drei ganz bestimmte Grundtypen feststellen lassen, welche den Grundzweck, die verschiedenartigen Flüssigkeiten, das Kupfervitriol und das im Verlaufe des chemischen Processes sich bildende Zinkvitriol zu trennen, beziehungsweise deren rasche Diffusion möglichst zu hemmen und hiedurch den Nebenconsum im Elemente auf ein möglichst erreichbares Minimum zu reduciren, auf verschiedene Weise zu



Exposition von Mahler u. Eschenbacher in Wien (Kat.-Nr. 246) und von Adolf Bein u. Comp. in Görz (Kat.-Nr. 247).

erreichen suchen. Die erste und älteste Grundtype (*Daniell*) beruht auf Trennung der Flüssigkeiten durch ein Diaphragma.

Die zweite dieser Typen (*Callaud*) auf Trennung der Flüssigkeiten durch die verschiedenen specifischen Gewichte der Flüssigkeiten (concentrirte Cu SO_4 -Lösung ist specifisch schwerer als concentrirte Zn SO_4 -Lösung).

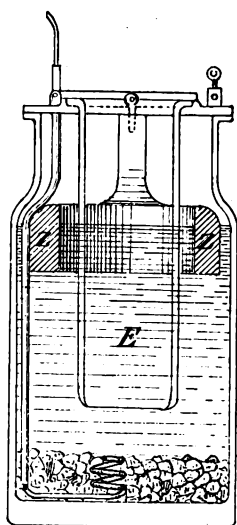
Bei der dritten Methode (Type *Meidinger*) soll dem Elemente stets nur so viel Verbrauchsmaterialie zugeführt werden, als zur Erregung und Inganghaltung des chemischen Processes benöthigt wird.

Auf Grund dieser Eintheilung werden die nachfolgend zu beschreibenden Zink-Kupfer-Elemente in eine dieser drei Typen eingereiht oder als Combination dieser Typen bezeichnet werden.

Wolters (Kat.-Nr. 34) stellt, nebst den kleinen Dosen-Elementen (System *Desruelles*) zum Entzünden der Gaslaternen, eine grössere Tauchbatterie (Chromsäure-Element) (Figur 2, Seite 342) aus, welche den nöthigen Strom zur gleichzeitigen Entzündung von einer grösseren Anzahl Gasflammen liefert. — Die Elektroden aus je zwei grossen Kohlen und einer Zinkplatte bestehend, sind auf einem Brette aufmontirt, welches mittelst einer Kurbel auf- und abbewegt werden kann. Soll das Element in Thätigkeit gesetzt werden, so wird das Brett herabgelassen, wodurch die Elektroden in die Flüssigkeit tauchen, während dieselben im Ruhezustande mit der Flüssigkeit in keiner Verbindung stehen, so dass auch während dieser Zeit kein Materialverbrauch erfolgt. Diese Tauchbatterien

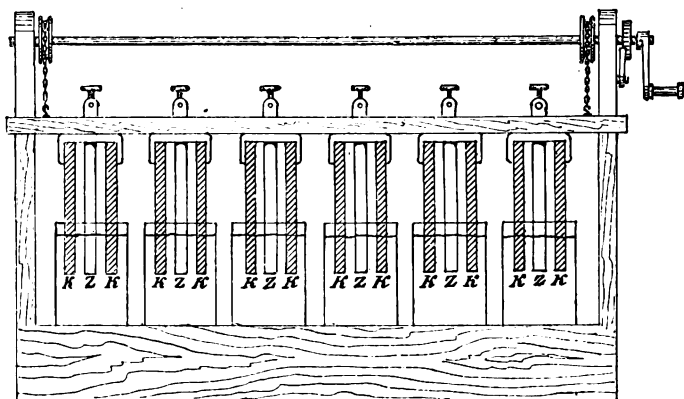
eignen sich auch vortrefflich für manche galvanoplastische Zwecke, für welche dieselben natürlich grossplattig geschaltet werden müssen, dem ent-

Fig. 1.



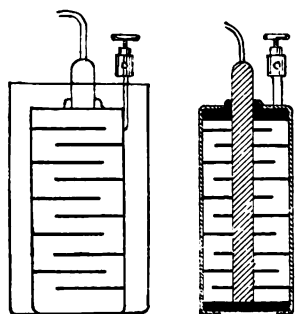
sprechend sind auch die Pole der Elemente so miteinander verbunden, dass die Schaltung auf Quantität oder Intensität, leicht vorgenommen werden kann.

Fig. 2.



Richnowsky in Lemberg (Kat.-Nr. 21) bietet neben einer Trockenbatterie für ärztliche und Demonstrationzwecke, ein constantes Zink-Kupfer-Element mit geringem Widerstande bei kleiner Oberfläche des Zinkes. In einem Cylinder von Kupferblech (Fig. 3), dessen Wand durch horizontale Ein-

Fig. 3.



schnitte das Eindringen der Flüssigkeiten gestattet und dessen Boden behufs Isolirung mit einer Hartgummi-scheibe geschlossen erscheint, wird der aus einem Zinkstab bestehende Zinkpol eingesetzt, welcher, um eine Verschiebung zu vermeiden, durch eine Oeffnung der den Abschluss des Kupfercylinders

nach oben bildenden Ebonitscheibe hindurch geht. Die Klemme zur Aufnahme des Verbindungsdrahtes ist an den Kupfercylinder festgenietet. Allerdings ist bei diesem Elemente, wegen der grossen Oberfläche des Kupferpoles und der geringen Entfernung der beiden Pole von einander, der innere Widerstand des Elementes ein geringer, doch lässt die Oekonomie in Bezug auf Materialconsum sicher Vieles zu wünschen übrig, da auf eine Trennung der Flüssigkeiten gar nicht hingearbeitet wird. Es lässt sich daher dieses Element auch gar nicht in eine der drei Grundtypen, wie selbe vorhergehend festgesetzt wurde, einreihen.

Unter den Ausstellungsobjecten der *Kaiser Franz Josef-Bahn* (Kat.-Nr. 32) finden sich unter Anderem auch Normalien für *Callaud-Batterie-Elemente* (Fig. 4 u. 5), unter welchem Titel selbe im Katalog

Fig. 4.

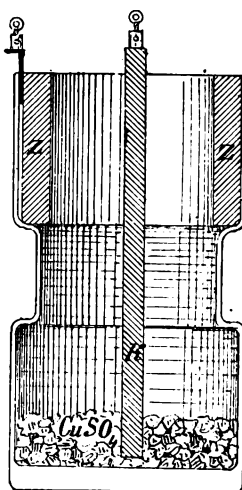
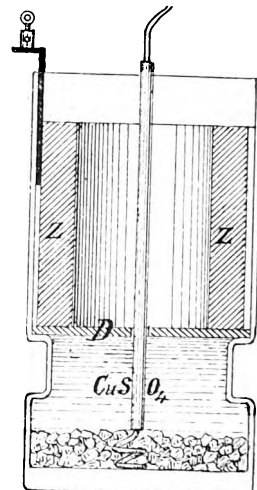


Fig. 5.



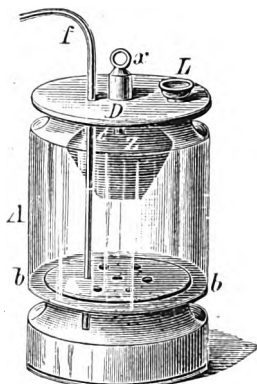
angeführt erscheinen. Nach der Eintheilung können nur die Elemente mit eingekerbtem Glase ohne Diaphragma als solche bezeichnet werden, während das gleichfalls ausgestellte Element, Construction *Kohlfürst*, als Combination *Daniell und Callaud*, das Element Construction *Prasch* als reines *Daniell* zu betrachten ist.

Kohlfürst trennt die beiden verschiedenen Flüssigkeiten ausser durch die Differenz der specifischen Gewichte, noch durch ein unvollkommenes Diaphragma, nämlich durch eine durchlöchernte Platte aus porösem Thon. Diesem Elemente eigenthümlich sind noch die kegelförmige Form des Zinkpoles (Fig. 6), welches eine möglichst gleichförmige Abnützung des Zinkkörpers bewirken soll, sowie die Verwendung einer S-förmig gebogenen Bleiplatte als positiven Pol. Letztere ist an einem isolirten Kupferdrahte angenietet, welcher über die Decke des Elementes hinausreicht und bezweckt beim Reinigen des Elementes das Abklopfen des angesetzten metallischen Kupfers zu erleichtern, indem dasselbe von dem Blei leicht abspringt.

Ausser zufriedenstellender Constanz zeichnet sich dieses Element, welches bereits ausführlich in Nr. 13 dieser Zeitschrift besprochen wurde, durch grosse Oekonomie aus, indem der Materialconsum

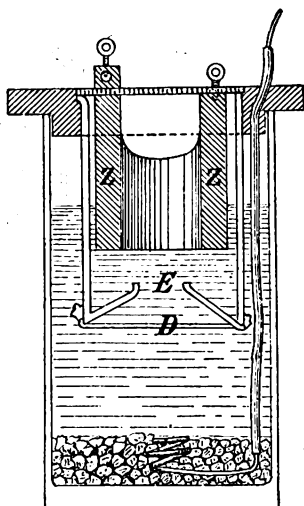
bei nahezu gleicher Leistungsfähigkeit, gegenüber den Elementen Type *Callaud* circa nur 50 Percent des von diesen Elementen in gleicher Zeit verbrauchten Materiales betragen soll.

Fig. 6.



Eigenartig in seiner Zusammenstellung ist das Element *Prasch* (Fig. 7). Auf das grosse äussere Füllglas wird der aus entsprechendem Materiale (Eisen, Holz, Porzellan) bestehende Deckring aufgesetzt. Dieser Deckring hat am Rande der Oeffnung

Fig. 7.



zwei Einkerbungen und ist ausserdem mit einem Loche zur Durchföhrung des Kupferpoles versehen. In die untere Einkerbung des Deckringes wird mittelst des hervorspringenden Randes ein nach beiden Seiten offener Glaszylinder eingehängt, die untere Oeffnung dieses Glaszylinders wird mit Pergamentpapier oder animalischem Pergamente verbunden, so dass eine directe Communication der inneren und der im Füllglase befindlichen Flüssigkeit im Inneren dieses Gefässes ausgeschlossen erscheint. Der Zinkpol, aus einem hohlen Cylinder bestehend, wird an einem in die obere Kerbe des Deckringes genau einpassenden Deckel festgeschraubt und mittelst desselben in das innere Gefäss eingehängt. In dem Füllglase befindet sich das Kupfervitriol und der aus einer Kupferdrahtspirale bestehende Kupferpol. Wenn auch in der ganzen Zusammenstellung praktisch und den theoretischen Principien entsprechend construirt, sowie in Bezug auf den Materialconsum auf ein Minimum herabsinkend, hat das Element den Nachtheil, dass es durch Incur-

stationen auf dem Diaphragma leicht gänzlich ausser Thätigkeit gesetzt wird, und dass der innere Widerstand desselben ein bedeutender ist. Ein Durchschliessen des metallischen Kupfers durch Diaphragma, wie bei dem *Daniell'schen* Elemente kommt nicht vor. Als Eigenthümlichkeit dieses Elementes verdient noch Erwähnung, dass, wenn dasselbe in Thätigkeit ist, die Niveaus der Flüssigkeiten im inneren und äusseren Glase ungleich sind, und das Niveau im inneren Glase stets höher steht, so dass man jederzeit zu beurtheilen in der Lage ist, ob das Element functionirt oder nicht.

(Schluss folgt.)

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden.

Von Dr. L. Graetz.

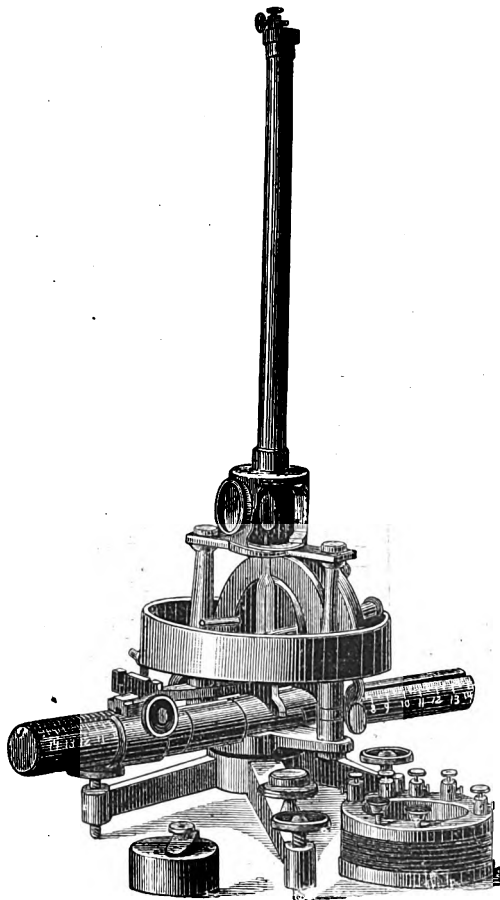
(Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348.

II. Messungen der Stromstärke.

(Fortsetzung.)

Von der grössten Bedeutung für die Empfindlichkeit eines Galvanometers ist es, den Einfluss des Erdmagnetismus auf die Nadel möglichst abzuschwächen. Dies kann dadurch geschehen, dass man ein astatisches Nadelpaar benützt, also eines, das der Einwirkung des Erdmagnetismus fast gar nicht unterworfen ist. Man kann aber auch die Richtkraft des Erdmagnetismus aufheben, indem man oberhalb der Nadel oder zur Seite derselben einen starken Magneten verschiebbar anbringt, der

Fig. 17.



dann dem Galvanometermagnete beliebig genähert werden und so fast jeden beliebigen Grad der Astasie hervorbringen kann. Je astatischer der

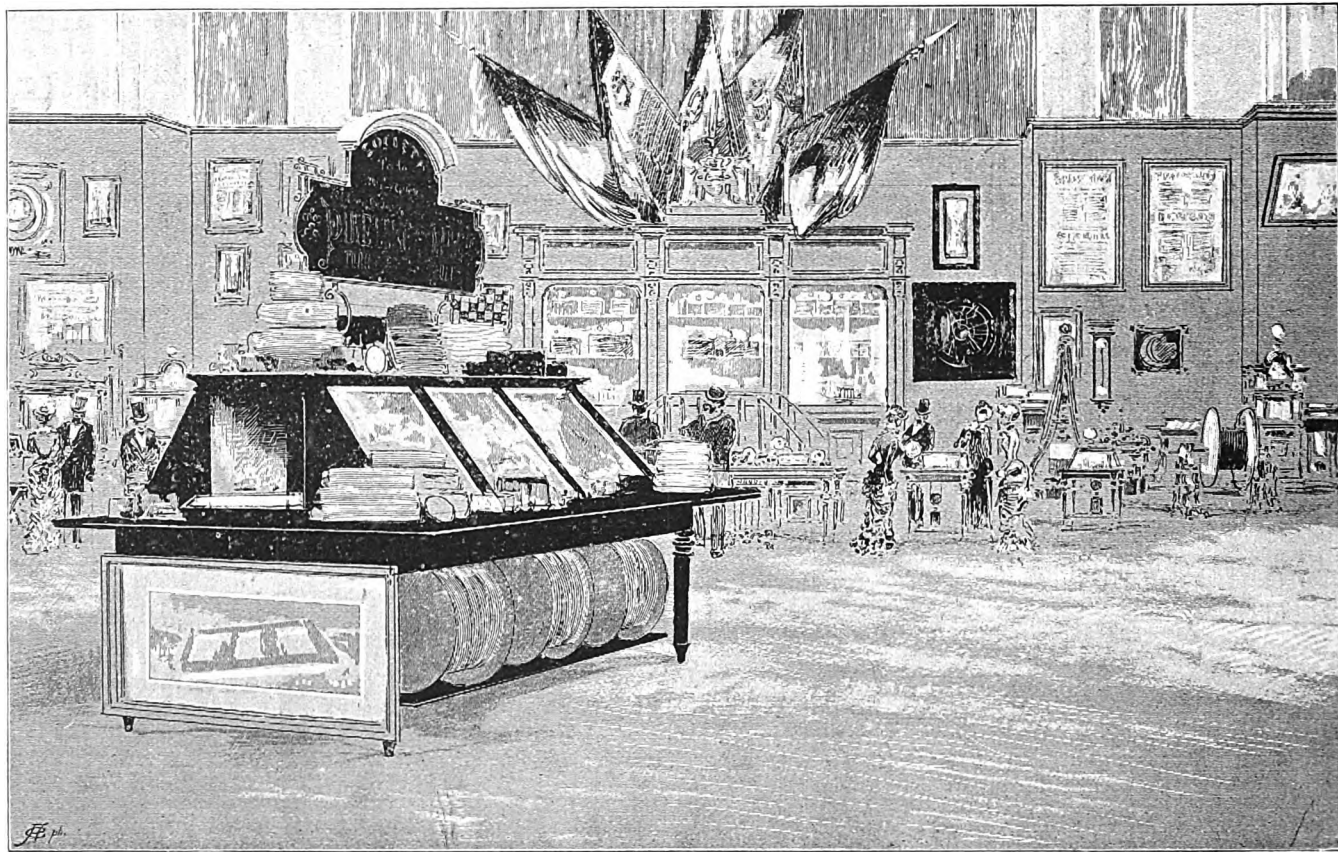
Magnet ist, desto grösser ist der Ausschlag bei gleichem Strom, desto empfindlicher das Galvanometer.

Alle diese Einrichtungen zusammen sind bei einem sehr compendiösen und überaus praktischen Galvanometer vereinigt, welches von Prof. *Braun* construirt und von *Hartmann* in *Würzburg* verfertigt ist. Fig. 17 (S. 343) ist eine Abbildung desselben. Man sieht die Kupferhülle, in welcher sich ein Glockenmagnet befindet. (Die schwierige Einstellung des Galvanometers bei solcher Dämpfung ist hier dadurch erleichtert, dass die Hülle aufgeschnitten ist.) Die Rolle kann auf einem Rohr mit Trieb- und Zahnrad sehr bequem verschoben werden. Die Astasirung endlich ist hier (durch einen Eisenring hervorgebracht, welcher um die Rollen herumgelegt wird, wenn sie den Magneten möglichst nahe stehen. Durch diese Astasirung kann die Empfind-

lichkeit des Apparates auf das Fünf- bis Sechsfache gesteigert werden.

Ein solches Spiegelgalvanometer ist ein unentbehrlicher Apparat bei allen elektrischen Messungen. Er lässt sich für grosse Stromstärke ebenso verwenden, wie für kleine. Für sehr geringe Stromstärken sind alle die Hilfsmittel angebracht, welche beschrieben wurden. Bei starken Strömen verschiebt man die Rolle möglichst weit, oder bringt das Instrument in eine Zweigleitung, so dass es nur von einem schwachen, bekannten Bruchtheil des ganzen Stromes durchflossen wird. Um die an dem Galvanometer gemessenen Stromstärken in Ampères auszudrücken, muss man den Reductionsfactor desselben bestimmen, was durch Vergleich mit einem schon geachteten Galvanometer oder mit einem Voltameter in der angegebenen Weise geschieht.

Seitdem die Technik mit sehr starken Strömen



Exposition von Pirelli u. Comp. in Mailand (Kat.-Nr. 63) und der Königl. Italienischen Telegraphen-Verwaltung (Kat.-Nr. 61).

zu arbeiten hat, war es nothwendig, Galvanometer zu construiren, welche direct diese starken Ströme in einer für die Praxis genügend genauen Weise zu messen gestatten. Unter den vielen Constructionen dieser Art sei zuerst das Galvanometer von *Deprez* erwähnt, welches vielfach benützt wird. Es ist dieses in Fig. 18 und 19 (S. 345) abgebildet. Zwischen den Polen eines kräftigen Hufeisenmagnetes befindet sich mit Schneiden aufgesetzt eine eiserne Lamelle mit vielen Einschnitten, welche durch den Hufeisenmagnet in bestimmter Lage gehalten, und durch diesen vom Erdmagnetismus unabhängig ist. Zwischen den Schenkeln des Magneten befindet sich ferner der Multiplicatorrahmen, durch welchen der Strom geschickt wird und der dann die Eisenlamelle ablenkt.

Zur Messung von starken Strömen ist als Multiplicatorrahmen ein dicker Kupferstreifen gewählt, welcher viermal um die Lamelle herum-

gelegt ist. Ausserdem befindet sich noch ein dünner Draht mit sehr vielen Umwindungen auf dem Rahmen, durch welchen in später zu erörternder Weise das Instrument zur Messung von Potentialdifferenzen benützt wird. Die Eisenlamelle trägt auf ihrer Achse eine Scheibe, welche durch eine Schnur mit einer zweiten kleineren Scheibe befestigt ist, auf der ein leichter Zeiger aufsitzt. Dieser spielt auf einem getheilten Gradbogen und giebt die Ablenkungen der Eisenlamelle fünfmal vergrössert an. Der Bogen ist so getheilt, dass die Theilstriche gerade Ampères angeben. Zur Aichung muss man natürlich das Galvanometer und ein Voltameter oder ein anderes bekanntes Galvanometer in einen Stromkreis einschalten.

Ein Galvanometer für starke Ströme ist von *Ayrton* und *Perry* unter dem Namen *Ammeter* construirt. Dasselbe ist in Fig. 20 abgebildet. Auch hier befindet sich in dem Felde eines sehr kräftigen

Hufeisenmagnets ein Magnet, welcher aber hier die Form einer sehr leichten Nadel hat. Dadurch wird erreicht, dass die Nadel sich rasch ohne Schwankungen einstellt. Die Multiplikatorwindungen bestehen nicht aus einem Drahte, sondern aus einem kleinen Kabel, welches aus 10 isolirten Drähten von gleichem Querschnitt zusammengesetzt ist. Diese Drähte können durch eine Umdrehung eines Commutators hintereinander oder nebeneinander geschaltet werden. Die erste Schaltung dient für schwache, die andere für starke Ströme. Das Instrument giebt direct Ampères an und lässt sich bei Hintereinanderschaltung der Drähte schon durch ein galvanisches Element aichen. Dieselbe Ablenkung, die bei Hintereinanderschaltung der Drähte einem bestimmten Strom entspricht, entspricht bei Nebeneinanderschaltung derselben einem zehnmal stärkeren Strom.

Fig. 18.

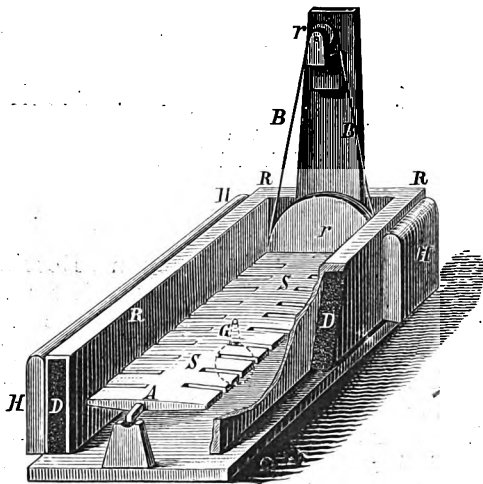
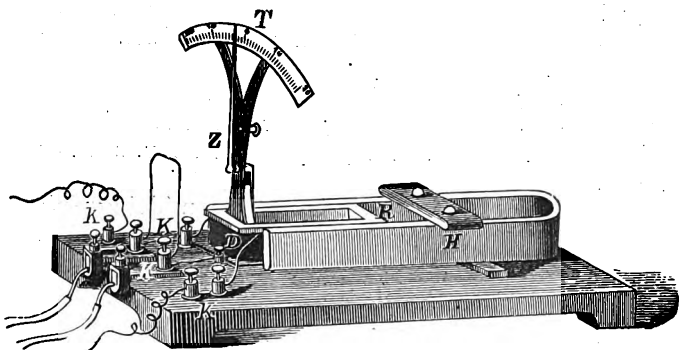


Fig. 19.



Endlich sei noch ein Galvanometer für starke Ströme erwähnt, das von *Edelmann* construirt ist und das von den bisher beschriebenen wesentlich abweicht. Dasselbe ist in Fig. 21 abgebildet. Der Strom wird in diesem durch die Klemmen a, b den beiden Kupferstreifen zugeführt und geht von diesen in die aufgeschlitzte Metallsäule C, in der er also eine Stromschleife bildet. Auf der Säule sitzt drehbar der hufeisenförmige Magnet N S, der unter der Wirkung des Erdmagnetismus und des Stromes zusammen in eine bestimmte Gleichgewichtslage kömmt, die auf der Theilung abgelesen wird. Das Instrument wird auf bekannte Weise mit dem Voltmeter geaicht. Um Ströme sehr verschiedener Stärke messen zu können, kann der Stöpsel P in eines der drei Löcher e, f, g eingeklemmt werden, wodurch die Grösse der Ablenkung für gleiche Stromstärken eine verschiedene wird. Das Instrument ist mit einem Glassturz umgeben.

Ausser den chemischen und magnetischen Wirkungen des Stromes dienen zu seiner Messung auch die elektrodynamischen Wirkungen. Ein Strom, der durch eine feste Rolle und eine bewegliche hintereinander geleitet wird, erzeugt eine bewege Kraft zwischen diesen beiden Rollen, welche dem Quadrat seiner Stärke proportional ist. Diese Eigenschaft wird zur Messung des Stromes in den *Elektrodynamometern* benützt. Aus der Ablenkung der beweglichen Rolle schliesst man auf das Quadrat der Stromstärke. Da die Wirkung von dem *Quadrat* abhängt, so ändert sie sich nicht, wenn der Strom zu gleicher Zeit in beiden Rollen umgekehrt wird. Die Elektrodynamometer eignen sich daher auch dazu, um die Stärke von *Wechselströmen* zu messen, die man mit Voltametern und Galvanometern nicht messen kann.

Fig. 20.

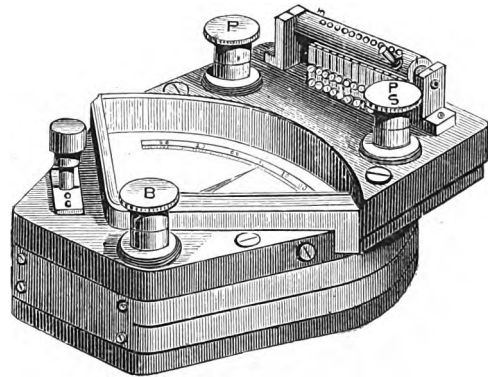
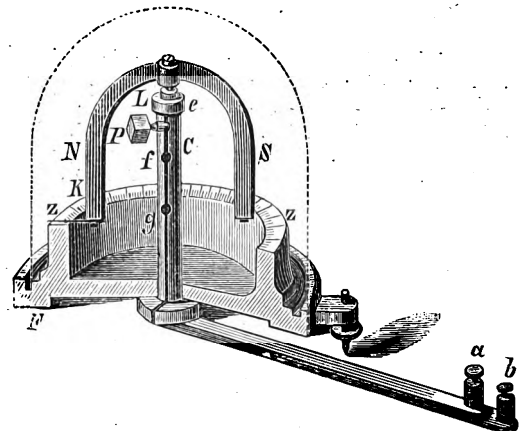


Fig. 21.

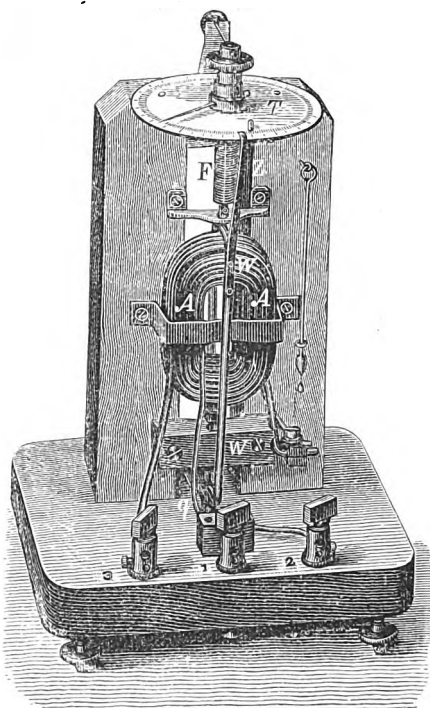


Das ursprünglich von *Weber* construirte Dynamometer mit seinen Verbesserungen von *Kohlrausch* übergehen wir, um uns bald zu den beiden Constructionen zu wenden, die von *Siemens und Halske* ausgeführt werden.

In dem *Elektrodynamometer für starke Ströme*, das in Fig. 22 abgebildet ist, besteht die bewegliche Rolle nur aus einem einzigen kupfernen Bügel, welcher mit den Spitzen in Quecksilbernäpfchen taucht. Als feste Rollen sind in dem Instrument für verschiedene Stromstärken zwei verschiedene Rollen angebracht. Eine aus sehr dickem Draht mit wenig Windungen für sehr starke Ströme, und eine aus dünnerem Draht mit mehr Windungen. Der dicke Draht ist mit der Klemmschraube 3, der dünnere mit 2 in Verbindung, während von 1 der Strom zu der beweglichen Rolle führt. Die bewegliche Rolle ist an einem Seidenfaden aufgehängt und an ihr eine Torsionsfeder befestigt, die durch den auf der getheilten Platte oben befindlichen Knopf mit Zeiger gedreht werden kann. Die Ablenkung der beweglichen Rolle wird durch Torsion der Feder F auf-

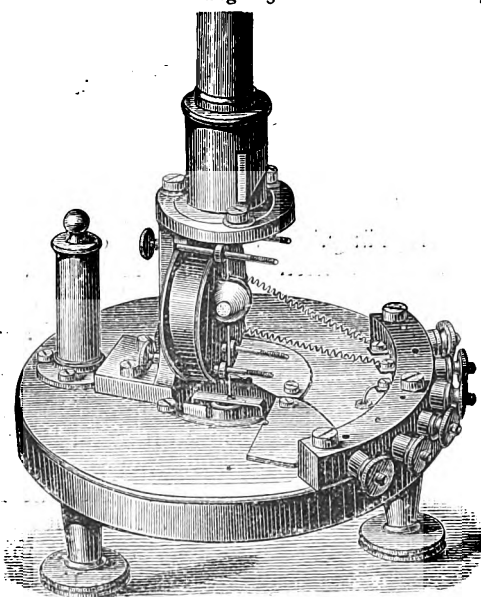
gehoben, so dass die bewegliche Rolle immer wieder auf den Theilstrich Null der Scala T einspielt. Die Ablenkungswinkel des Zeigers sind dann proportional dem Quadrat der Stromstärke. Die Proportionalitätsconstante, den Reductionsfactor des Instrumentes, findet man durch gleichzeitige Einschaltung des Dynamometers und eines Voltameters in einen Stromkreis.

Fig. 22.



Das 'Elektrodynamometer für schwache Ströme' das Fig. 23 zeigt, ist nach Frölich construirt. Die bewegliche Rolle besteht hierbei aus einer Anzahl von Windungen, welche in die Form einer Kugel gebracht sind. Ebenso ist auch der Hohlraum der

Fig. 23.



festen Rolle, in welchem der bewegliche sich drehen kann, kugelförmig. Dadurch ist erreicht, dass die beiden Rollen möglichst nahe aneinander sich befinden und daher die Wirkung sehr verstärkt wird. Die bewegliche Rolle ist an einem feinen Platindraht aufgehängt, durch den zugleich die Stromzuleitung bewirkt wird. Die Ableitung geschieht durch eine dünne Spiralfeder. Die Dämpfung der

Schwingungen wird dadurch hervorgebracht, dass zwei passend geformte Flügel, an der beweglichen Rolle befestigt, in Wasser tauchen. Der Widerstand des Wassers bringt die Rolle bald zur Ruhe. Auf der Achse der beweglichen Rolle befindet sich ein Spiegel, um die Ablesung mit Fernrohr und Scala zu gestatten. Die Ablenkungen sind proportional dem Quadrat der Stromstärke. Um die Empfindlichkeit des Apparates zu vergrössern, kann man in die bewegliche Kugel einen Eisenkern einschieben. Dadurch wird die ablenkende Kraft grösser, aber es geht die genaue Proportionalität mit dem Quadrat der Stromstärke verloren. Das Instrument wird gewöhnlich so ausgeführt, dass die innere Rolle, wie jede der beiden äusseren 100 Siemens Widerstand haben. Dann ist der Apparat so empfindlich, dass er bei dem Strom eines Daniells in 20.000 Siemens einen Ausschlag giebt, der in 2 m Entfernung der Scala vom Spiegel 1 mm beträgt.

(Schluss folgt.)

Der Typendruck-Telegraph A. Lucchesini's.

Von
K. Ed. Zetzsche.

(Kat.-Nr. 68.)

(Schluss.)

Aus der früher gegebenen Beschreibung wird zu entnehmen sein, dass *Lucchesini* bestrebt war, in seinem Typendruck alle jene Ursachen zu vermeiden oder doch auf ein möglichst geringes Maass zu beschränken, welche den gleichmässigen Lauf (Tautochronismus) des Triebwerkes und damit den dauernd übereinstimmenden Lauf (Synchronismus) der beiden zusammen arbeitenden Telegraphen stören. Diese Ursachen liegen bei den Typendruckern zunächst in dem unvermeidlichen, aber in ganz unregelmässigen, namentlich von dem Text des Telegrammes abhängigen Pausen wiederkehrenden Kraftverbrauch beim Drucken; sodann in den mehr oder minder heftigen Stössen, welche bei Aus- und Einrückung der Druckvorrichtung, bei Entsendung der Telegraphenströme u. s. w. auftreten.

Lucchesini wollte nun aber seinen Telegraphen nicht bloss zum Entsenden von Telegrammen mit der Hand auf der erwähnten Claviatur einrichten, sondern auch zum selbstthätigen Abtelegraphiren. Letzteres entschloss er sich mittelst eines durchlochten Streifens zu bewerkstelligen, nicht jedoch so, dass durch die Löcher eines in einem besonderen Lochapparate zu lochenden Papierstreifens hindurch greifende Contacttheile unmittelbar die Stromgebung veranlassen sollten, sondern so, dass in die Löcher des Streifens einfallende Contacthebel dabei mit geeigneten Contactflächen in Berührung kommen und dabei unmittelbar die Telegraphenströme entsenden sollten.

Das Wesentlichste der zu diesem Zwecke noch an dem Telegraphen angebrachten Vorrichtung zum selbstthätigen Abtelegraphiren zeigen Fig. 18 und 19. Das Stiftenrad K ist lose auf die Achse q der Typenräder aufgesteckt und wird während des selbstthätigen Abtelegraphirens eines gelochten Streifens von dem auf q feststehenden Sperrrade K₁ unter Mitwirkung eines an K angebrachten (in Fig. 19 nicht mitgezeichneten) Sperrkegels, der dann durch einen Griff in K₁ eingelegt wird, mitgenommen. Der mittlere Theil von K ist ringsum in gleichen Abständen mit einer Reihe von Spitzen

oder Stiften besetzt, welche bei der Umdrehung von K in die eine fortlaufende, regelmässige Reihe mitten zwischen den die eigentliche Schrift darstellenden Schriftlöchern bildenden Führungslöcher des Streifens eindringen und den Streifen fortziehen; links und rechts neben den Spitzen sind zwei ringsum laufende Furchen eingearbeitet, über welche die Schriftlöcher des Streifens zu liegen kommen, und über denen auch die unteren Enden der beiden Contacthebel c_1 und c_2 stehen. Senkt sich eins oder das andere dieser unteren Enden der Contacthebel in ein Schriftloch ein, so kommt das betreffende obere Ende des Contacthebels — wie dies auch in Fig. 18 der Fall ist, weil in dieser und in Fig. 19 der Streifen weggelassen ist — mit

Fig. 18.

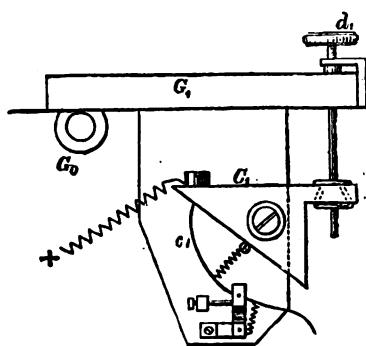
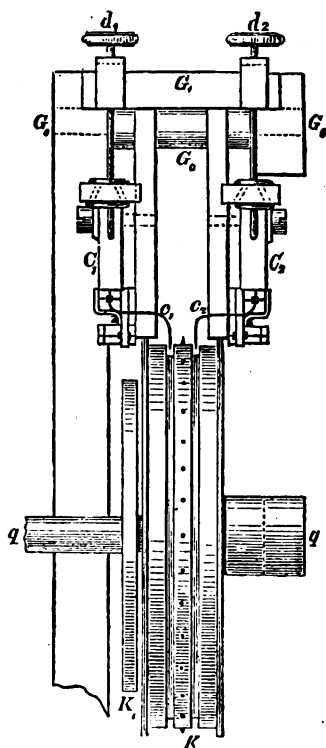


Fig. 19.

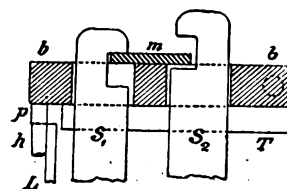


der schrägen Fläche des keilförmigen, gegen das Apparategestell isolirten Contactstückes C_1 , bezw. C_2 , in Berührung, das mittelst der Schraube d_1 , bezw. d_2 , an dem Gestelltheile G_1 eingestellt wird, und veranlasst so die Stromgebung. Ausser der hierzu nöthigen Drehung um x_1 , bezw. x_2 , kann aber jeder Contacthebel zugleich mit seinem Lager noch um eine etwas tiefer liegende zweite, zur ersten parallelen Achse z_1 , bezw. z_2 , eine Drehung machen, welche es ihm gestattet, mit dem in das Schriftloch eingesenkten unteren Ende dem sich mit K — in Fig. 18 von links nach rechts hin — fortbewegenden Papierstreifen zu folgen; indem er dies aber thut, gleitet sein oberes Ende — ohne dass der Contact unterbrochen würde — auf der schrägen Fläche des Keilstückes C_1 , bezw. C_2 , etwas herab und hierdurch wird endlich sein unteres Ende aus dem Schriftloche ausgehoben, wobei ihn zwei auf ihn wirkende Spiralfedern, deren eine (f_1) ihm den Strom vom Apparategestell zuführt, in seine Ruhelage zurückführen und den Contact unterbrechen, bis wieder ein Schriftloch unter das untere Ende des Contacthebels gelangt und dann eine neue Stromgebung erfolgt. Der die Contactflächen und Contacthebel tragende Theil G_1 ist mit dem übrigen Apparategestelle mittelst einer links liegenden Achse G_0 verbunden und wird um diese zurückgeklappt,

wenn der abzutelegraphirende gelochte Streifen zwischen K und c_1 , c_2 eingeführt werden soll; ist der Streifen eingeführt, so wird G_1 wieder niedergeklappt und dann noch ein gleichfalls bisher zurückgelegt gewesener Hebel aufgelegt, so dass er mit seinem entsprechend gekrümmten Ende den Streifen auf das Rad K aufdrückt und jedes Gleiten des Streifens verhütet.

Der Lochapparat, in welchem die auf *Lucchesini's* Typendrucker selbstthätig abzutelegraphirenden Papierstreifen gelocht werden, enthält in zwei Reihen neben einander ebenso viele (32 oder 34) und mit den nämlichen Buchstaben u. s. w. beschriebene Tasten, wie die Claviatur für die Handarbeit, ferner in einem Rahmen ebenso viele vertical stehende, gleichfalls in zwei Reihen angeordnete, zum Durchlochen des Streifens bestimmte Stahlstempel S_1 und S_2 , Fig. 20, deren jeder zu einer Taste gehört, sich für gewöhnlich mit einem nach rückwärts vorstehenden Stifte auf den Kopf eines Winkelhebels stützt, welcher mit seinem wagrechten Arme durch eine Feder auf das Ende der zugehörigen Taste aufgedrückt wird. Wird eine Taste niedergedrückt, so wird der Kopf ihres Winkelhebels unter dem Stifte ihres Stempels weggeschoben, und nun drückt eine den Stempel umgebende Spiralfeder den Stempel durch das Papier hindurch. Stets werden sämtliche Tasten, deren Schriftzeichen bei demselben halben Umlauf der Typenräder abtelegraphirt werden können, zugleich niedergedrückt. Jeder Lochstempel hat nahe am oberen Ende einen Einschnitt von einiger Höhe. Die Einschnitte der Stempel S_1 in der vorderen Reihe befinden sich an der Rückseite, die der Stempel S_2 in der hinteren Reihe dagegen an der Vorderseite der Stempel; daher kann eine schmale Platte m durch sämtliche Einschnitte, zwischen den Köpfen der beiden Stempelreihen, hindurchgesteckt werden und wird von den noch gehobenen Stempeln (z. B. S_2) mit dem unteren Rande, von dem herabgegangenen und durch den Papierstreifen hindurchgestossenen (wie z. B. S_1), hingegen mit dem oberen Rande des Einschnittes fast berührt; die schmale Platte m liegt auf einem rahmenförmigen Hebel b , welcher um zwei in Ansätzen des oberen Riegels T des Stempelrahmens liegende, in Fig. 20 rechts punktirt angedeutete

Fig. 20.



Schraubenspitzen drehbar ist, mittelst eines Fusstrittes durch eine Hebelverbindung gehoben werden kann, dabei die Platte m und durch diese die sämtlichen vorher herabgestossenen Stempel mit emporhebt, so dass die Köpfe der Winkelhebel wieder unter die Stifte der Stempel treten und letzteren gehoben erhalten können.

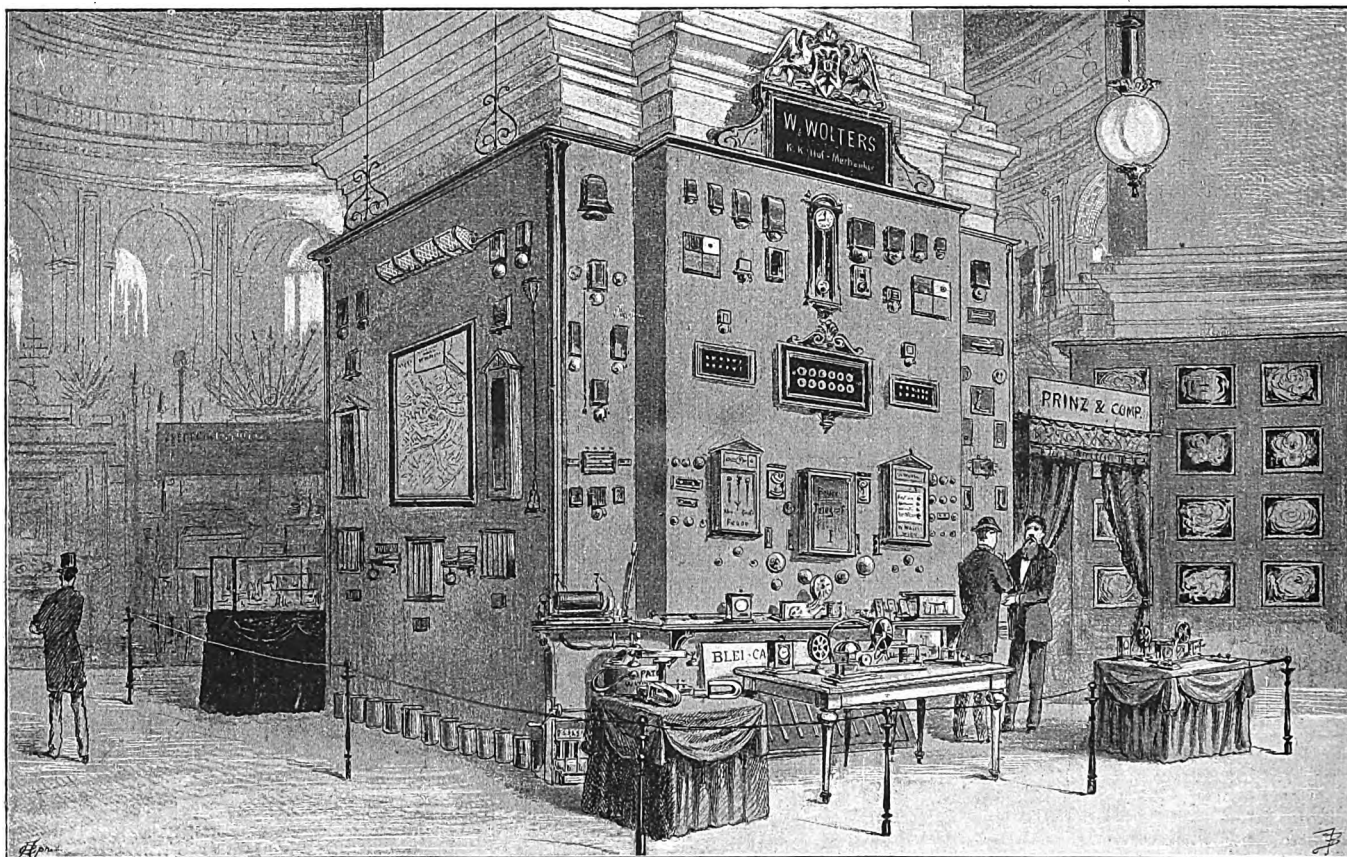
Der in diesem Lochapparate zu lochende Papierstreifen wird beim Durchgange durch die Einführungswalzen zunächst mit einer Mittelreihe von Führungslöchern in gleichen Abständen versehen und tritt endlich über eine in diese Führungslöcher eingreifende Stiftenwalze aus. Bei jedem Nieder treten des Fusstrittes wird durch ein Gesperre die Stiftenwalze genau um ein Fünftel ihres Umfanges gedreht und zieht dabei den gelochten Streifen um die Länge einer Stempelreihe fort, und diese Länge

gleich dem halben Umfange des Stiftenrades K, Fig. 19, über welches später der Streifen beim selbstthätigen Abtelegraphiren läuft. Die Schriftlöcher, welche beim späteren automatischen Abtelegraphiren die Stromsendungen vermitteln, bilden auf dem Streifen zwei Reihen zu beiden Seiten der Mittelreihe, und es stehen in diesen beiden Reihen die gleichzeitig gelochten Löcher in einer ganz ähnlichen Stellung gegen einander vertheilt, wie die zu ihnen gehörigen Tasten der Claviatur.

Beim Lochen hat man zunächst den Tritt niederzubewegen, darauf die Tasten der bei einem halben Umlauf der Typenräder zu telegraphirenden Schriftzeichen niederzudrücken und so deren Stempel zum Fallen zu bringen, darauf lässt man die Tasten los und gestattet dem Tritt, emporzugehen und die gefallen Stempel wieder zu heben, endlich tritt man den Tritt wieder nieder und verschiebt

dabei den Streifen. Vom Tritte wird ein Excenter in Umdrehung versetzt, das mittelst einer Zugstange eine um ihr unteres Ende drehbar am Rahmen befestigte Schiene L so weit zurückzieht, dass sich b auf T auflegen kann; beim Loslassen des Trittes zieht eine Zugfeder das Excenter zurück und dabei schiebt die Zugstange die Schiene L so weit vorwärts, dass sie mit dem scheibenförmigen Ansatz h auf eine halbrunde Nase p an der Unterseite von b wirkt und b nebst m und den gefallen Stempeln, z. B. S₁, wieder emporhebt.

Lucchesini hat endlich seinem Telegraphen noch einen Umschalter beigegeben, der durch blosses Umlegen eines Hebels die Einschaltung entweder zu selbstthätigem Telegraphiren oder zur Handarbeit zu bewirken und rasch zu wechseln gestattet.



Exposition von W. Wolters in Wien (Kat.-Nr. 34).

Die Feuer-Automaten.

(Kat.-Nr. 5 und 34.)

Unsere österreichischen Telegraphenbau-Anstalten haben in vortrefflicher Weise gezeigt, wie gediegen in Oesterreich von jenen Mechanikern gearbeitet wird, die sich ausschliesslich mit der Erzeugung von Telegraphen-Apparaten, Haus- und Hôtel-Telegraphen, Feuer-Automaten, also mit dem beschäftigen, was wir Telegraphenmechanik, zum Unterschiede von den Fabriken für elektrische Maschinen nennen.

Obiges Bild zeigt uns den Expositionsraum des k. k. Hofmechanikers *W. Wolters* in Wien, und können wir selbstverständlich nicht alle hier ausgestellt gewesenen Apparate behandeln, wir müssen uns vielmehr beschränken, jene Apparate herauszugreifen, die es verdienen, in weiteren Kreisen besonders bekannt zu werden. Es sind dies die Feuermelder von *Wolters*, deren ausführliche Beschreibung hier gerechtfertigt erscheinen mag. Wir machen bei dieser Gelegenheit auf den XIII. Bd. der Elektrot. Bibliothek, der „Die elektrische Feuerwehr-Telegraphie“ von Prof. *A. Tobler* in Zürich enthält, aufmerksam.

Um eine möglichst rasche und sichere Alarmirung bei Feuersgefahr zu erzielen, wurden letzterer Zeit viele Apparate für diese Zwecke construiert, die denselben mehr oder minder gut erreichen.

Für Land-Feuerwehren genügen zur Alarmirung Glockenzeichen vollständig und sind die Apparate für solche nur einfache, kleine Relais mit Glocke und getrennter Localbatterie, welche bei jedem Feuerwehrmanne angebracht sind. Die Alarmirung geschieht am besten durch vereinbarte Glockenzeichen, welche durch die an einzelnen Punkten im Orte angebrachten Taster abgegeben werden können.

Besser und vortheilhafter für freiwillige Feuerwehren ist die Zusammenstellung von Relais, Glocke, Taster und von den Apparaten getrennter Localbatterie, bestehend aus zwei Leclanché-Elementen in einem und demselben Kasten. Beim Ausbruch eines Feuers kann auch vom nächst gelegenen Feuerwehrmann signalisirt werden, wodurch man die aussen im Dorfe befindlichen Taster ganz erspart. Um Controle oder Schutz vor unnöthiger Alarmirung zu haben, befindet sich der Taster unter einer Glas- oder Papiertafel, die von

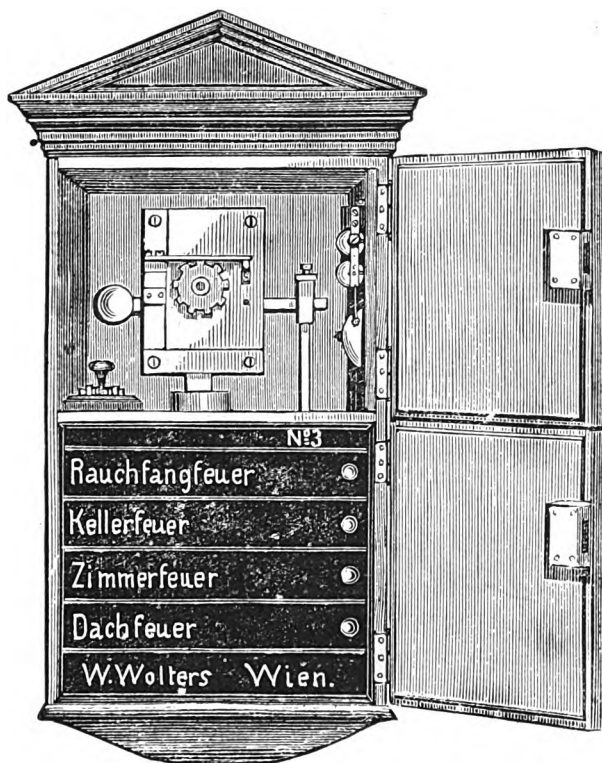
competenter Seite eingeschoben wird und die beschädigt werden muss, um alarmiren zu können. Diese Apparate bewähren sich in der Praxis vollkommen und sind solche beispielsweise in den Vororten Wiens, Fünfhaus, Sechshaus, Gaudenzdorf, Hietzing etc., in allgemeiner Verwendung.

Grössere Melde-Apparate zwischen einzelnen Dörfern sind dann mit Blitzplatte, Relais, Glocke und Morse-Taster ausgerüstet, ebenfalls praktisch im Kasten combinirt, wie bei *Wollers* (Kat.-Nr. 34) ausgestellte Muster zeigten.

Bei der Anordnung dieser Feuer-Telegraphen sind die Einfachheit, Leichtigkeit der Handhabung, wenig Reparatur oder Nachhilfe und Billigkeit, um möglichst grosse Verbreitung zu erzielen, als ausschliessliche Factoren maassgebend.

Die sogenannten Feuer-Automaten für städtische Feuerwehren müssen aber ausser der allgemeinen schnellen und sicheren Alarmirung auch die Gattung des Brandes signalisiren, um dem entsprechend von der Empfangstation die Requisiten zur Bewältigung desselben in genügendem Maasse mitnehmen zu können. Wir haben in der Ausstellung zwei Gattungen derartiger Apparate gefunden; jene von *B. Egger u. W. Wollers*, die beide den vorerwähnten Zweck zu erreichen in vortrefflicher Weise ermöglichen; die letzteren sind auf folgende Weise construirt: die untere Hälfte des Kastens (Fig. 1) enthält vier Knöpfe mit den

Fig. 1.



Bezeichnungen von Rauchfang-, Keller-, Zimmer- und Dachfeuer, ferner einen weissen Knopf zur Rückantwort. Im oberen Theile befindet sich ein Uhrwerk, das aussen ein Typenrad mit einer tangirenden Contactfeder trägt, ferner eine Glocke für Einzelschläge und ein Morse-Taster sammt Blitzschutz-Vorrichtung. Beim Ausbruch eines Brandes wird der entsprechend bezeichnete Knopf hineingedrückt, dieser ist mittelst eines Winkelhebels mit der Zugstange des Uhrwerkes in Verbindung, lässt dasselbe aus und dieses setzt sich in Bewegung, wobei das Typenrad sich fünfmal um die eigene Achse dreht, somit die auf dem Umfang eingeschnittene Depesche, welche die Gattung des Feuers, also Rauchfang-, Zimmer-, Keller-, Dachfeuer und die Nummer des Apparates anzeigt, fünfmal abtelegraphirt wird. Während dieses Telegraphirens läutet die Glocke als Controle mit, so lange, bis der Knopf in seine Ruhelage getreten ist, und nun hat man den weissen Knopf zu drücken, bis Glockenzeichen hörbar werden, die dann als „verstanden“ von der Empfangsstation abgegeben werden. Um nun eine Correspondenz zwischen Antwort- und Empfangsstation zu ermöglichen, dient der im oberen Theile des Kastens befindliche Morse-Taster. Vermöge

der Construction der Tasten ist es nicht möglich, nachdem ein Knopf gedrückt wurde, einen anderen hineinzudrücken, bis nicht der erstere in seine Ruhelage zurückgekehrt ist, was sonst, wenn dies nicht der Fall wäre, oft fehlerhafte Depeschen erzeugen würde, wenn der Geber irrtümlich einen falschen Knopf, und dann, sich selbst verbessernd, den rechten Knopf drücken wollte.

Diese Feuer-Automaten sind je nach dem Gebrauche für geschlossene Räume in Holzkästen, oder als solche für die Strasse in Eisenkästen montirt.

Als neuester Feuer-Automat ist der zu betrachten, welcher nur Grossfeuer und Kleinf Feuer abtelegraphirt und das Retour-signal automatisch giebt. Bei diesem Apparat wurde der Umstand, dass die Brände hauptsächlich in Gross- und Kleinf Feuer geschehen werden, um diesfalls die Requisiten darnach richten zu können, und der Umstand, dass derjenige, der beim Automat ist, oft nicht erst das „Verstanden“-Signal abwartet, in Erwägung gezogen, und diesfalls Rechnung getragen.

Hauptsächlich eignet sich dieser Apparat für Städte, die nicht besonders mit Lösch-Requisiten ausgerüstet sind, indem dann bei Grossfeuer mit dem ganzen disponiblen Geräthe zum Brandorte geeilt, während im anderen Falle mit den hiezu bestimmten Requisiten in Action getreten wird.

Diese Automaten functioniren auf folgende Weise: Ein nach der Richtung eines Pfeiles gezogener Knopf setzt ein Uhrwerk in Bewegung und zieht dieses beim Rückgang eine mit den Depeschen-Einschnitten versehene Metallschiene an einen Contacthebel vorbei, der durch das Einfallen in diese Einschnitte, bei einer Contactschraube den Strom schliesst, beziehungsweise öffnet, und auf diese Art die Depesche dreimal abtelegraphirt. So lange der Apparat im Geben der Depesche begriffen ist, circulirt der Strom durch eine Boussole (oder auch durch eine Glocke mit anderem Tone als die Retour-Signalglocke), bis selbe, bevor der gezogene Knopf auf seinem Ruhepunkt ankömmt, ausgeschaltet wird und die Signalglocke in den Stromkreis tritt, auf der nun von der Empfangsstation abgegebene Zeichen wahrgenommen werden.

Dieses abwechselnde Einschalten der Glocke sowohl, als auch der Boussole, geschieht mittelst zweier Federn, die an der Depeschenschiene schleifen, wovon die eine, so lange die Depeschen-Abgabe dauert, isolirt wird, während nach Schluss der Depesche dieselbe metallisch mit der Linie verbunden ist.

Es ist also beim Abtelegraphiren der Depeschen nichts Anderes nöthig, als den Knopf in der Richtung des Pfeiles zu ziehen, alle anderen Anforderungen, die man an den Apparat stellt, geschehen von selbst automatisch. Der im Kasten befindliche Morse-Taster dient wieder zum Zweck der Correspondenz. Die Einrichtung der Empfangsstation besteht ausser den gewöhnlichen Apparaten nun auch aus dem Morse'schen Schreib-Apparat mit Selbstauslösung und Selbstarretirung nach Ablauf der Depesche. Ausserdem ist der Schreibe-Apparat mit Contactvorrichtung für einen Läute-Apparat versehen, der so lange functionirt, als das Uhrwerk desselben im Gange ist, um die im Locale Anwesenden aufmerksam zu machen. Diese Alarm-Vorrichtung könnte auch für andere Zwecke gute Dienste thun.

Im Nachstehenden geben wir nun eine Beschreibung des von der Commune Wien acceptirten automatischen Feuermelde-Apparates, System *B. Egger* (Kat.-Nr. 5), den wir wegen des hervorragenden Interesses für Wien auch etwas ausführlicher behandeln wollen. Auf der Vorderansicht des Apparates (Fig. 2, Seite 350), sind ebenfalls fünf Taster ersichtlich. Diese fünf Taster entsprechen wieder den Bezeichnungen: Rauchfangfeuer, Dachfeuer, Zimmerfeuer, Kellerfeuer, welchen die vier mit den Anfangsbuchstaben dieser Worte: R. D. Z. K. bezeichneten Typentaster entsprechen. Der fünfte Taster mit der Aufschrift „Controle“ erlaubt eine Revision der Apparate durch das Aufsichtspersonale, ohne dass ein falscher Alarm daraus entstehen könnte.

Ein Druck auf einen der für die Feueranzeige bestimmten Taster spielt in der Aufnahmestation die entsprechende Signalisirung sammt der Nummer des Feuermeldens automatisch und zwar dreimal hintereinander ab; diese letztere Einrichtung erhöht die Sicherheit des Verständnisses und die Gewissheit der Entgegennahme auch bei einer eventuellen kurzen Entfernung des dienst-

verändert seine Lage nicht, weil der Schnapper 1 den erhöhten Schriftzeichen des Sectors allein ausweicht. Bei der Rückwärtsbewegung des Sectors kann der Schnapper 1 den Schriftzähnen desselben nicht allein ausweichen, er muss auch den Hebel k

mitnehmen. Der Schnapper fällt in alle Vertiefungen der Schrift hinein, um dann wieder auf die Rücken emporgehoben zu werden. Dem entspricht aber eine alternirende Bewegung des Contacthebels o zwischen den Schrauben m und n, was gleichbedeutend ist mit einer

Fig. 4.

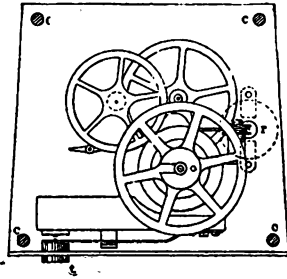


Fig. 5.

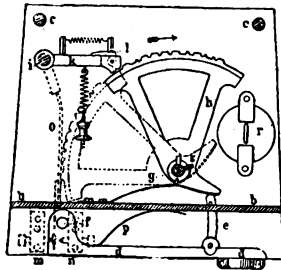


Fig. 6.

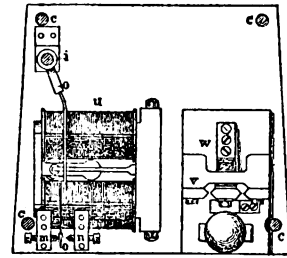


Fig. 7.

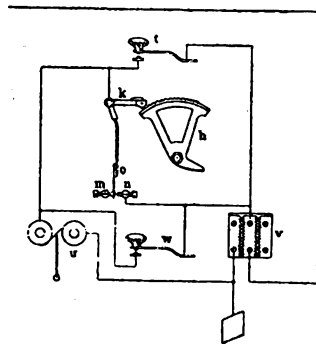


Fig. 8.

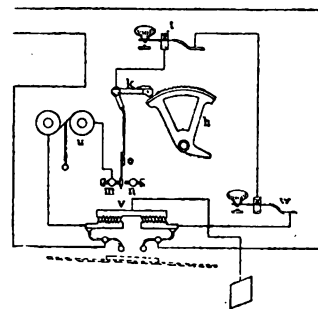


Fig. 9.

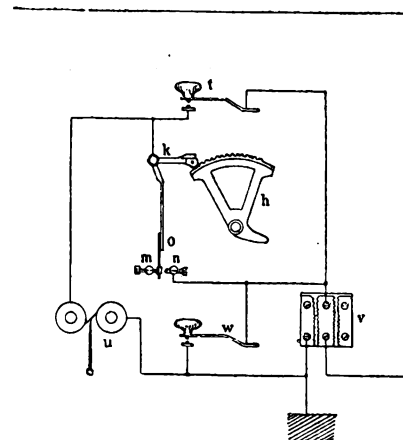
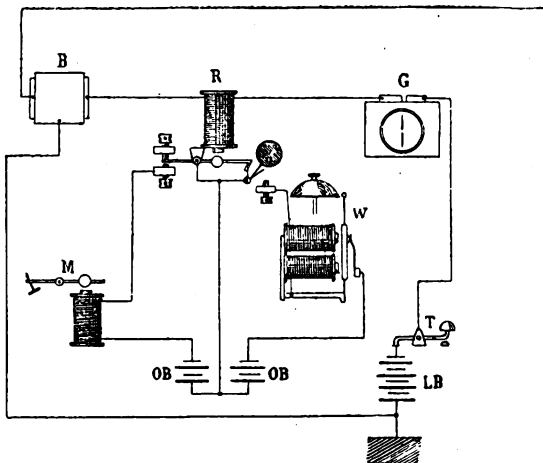
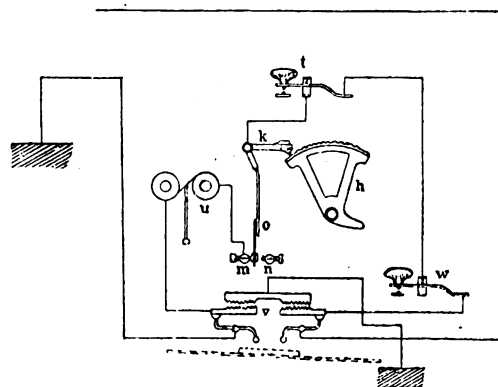
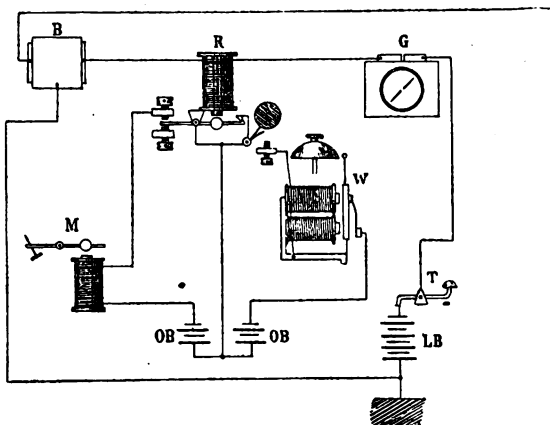


Fig. 10.



Stromsendung, respective Stromunterbrechung, nach Maassgabe der Morse-Schriftzeichen. Bei den Wiener Feuermelde-Apparaten sind — wie erwähnt — fünf Taster angebracht; man könnte sich aber eventuell mit einem einzigen begnügen, welcher lediglich die Nummer des Feuermelders der Centralstation oder Filiale übermittelt,

ebenso gut, wie man eine noch grössere Zahl von Sektoren und Drucktastern anbringen kann.

Eigenthümlich ist die Art und Weise, wie bewirkt wird, dass nur der eine hinter den einzelnen Tastern gelegene Sector dem Drucke auf diesen letzteren folgt, das Gewicht aufzieht und

dem Contacthebel die entsprechenden Impulse ertheilt. Die Sektoren sind mittelst kräftiger Hülsen gut passend aber trotzdem leicht drehbar auf der Achse g aufgesteckt.

Aus jeder Hülse ist ein Quadrant herausgearbeitet, wodurch an dieser Stelle die Achse offengelegt erscheint, und hier ist in die Achse ein starker Stahlstift s festgeschraubt. (Fig. 5.)

Dieser Stift begrenzt die Drehung der Sektoren auf der Achse. Wird ein Taster gedrückt, so nimmt der Hülsenrand den anliegenden Stift mit und dreht die Achse so weit, bis der Sector die punktirte Stellung erreicht. Der Wirkung des Gewichtes überlassen, bewegt der Stift den Sector. Bei allen anderen Sektoren bewegen sich inzwischen die Stahlstifte s in den Sektorausschnitten. Die anderen Sektoren behalten ihre Normallage, in welcher sie noch überdies durch Druckfedern fixirt sind.

In der obersten Gestellabtheilung befindet sich das erwähnte Laufwerk, die Schnurrolle mit Gesperre, sowie ein Taster t, dessen Zweck später besprochen werden wird.

In der mittleren Abtheilung sind enthalten: das Treibgewicht r, die Sektoren h und der Schalthebel k. Die Vorderseite der mittleren Abtheilung enthält die fünf Drucktaster, welche mit Aufschriften versehen sind, die den Morsezeichen der Sektoren entsprechen. Die unterste Abtheilung des Gestelles enthält den Contacthebel o, die Contactschrauben m und n, ein Läutewerk u, eine Blitzschutzvorrichtung v und einen Taster w.

Fig. 9 zeigt schematisch die Anordnung der Apparate, Drahtverbindungen und Batterien bei Anwendung von combinirtem Arbeitsstrom, Fig. 10 dieselbe für Ruhestrom.

Die Empfangsstation umfasst: ein Relais R mit Fallscheibe, einen Morse-Reliefschreiber M, einen Taster T, einen Wecker W mit Selbstunterbrechung, ein Galvanoskop G, eine Blitzschutzvorrichtung B, eine Linienbatterie L B, sowie zwei Ortsbatterien, die eine für den Morse-Apparat, die andere für das Läutewerk.

Aus dem Stromlauf erhellt, dass, wenn im Melder, sei es einer der Taster t und W, oder einer der Drucktaster in Thätigkeit versetzt wird, ein Schluss der Linienbatterie eintritt und im Melder selbst der Wecker, auf der Empfangsstation aber das Relais functioniren muss. Der Morse-Apparat, weil mit Selbstunterbrechung versehen, beginnt zu laufen und nimmt die vom Melder einlaufende Depesche entgegen, sei diese mittelst der Drucktaster automatisch oder unter Zuhilfenahme der Handtaster w oder t abgegeben. Auf der Empfangsstation ertönt auch sofort beim Eintreffen des ersten Zeichens der Wecker. Seine Einschaltung wird von der Fallscheibe des Relais bewirkt. Da nun im Zustande der Ruhe der Melder nicht an der Erde liegt, so ist es geboten, für den Fall, dass die Empfangsstation ein Rücksignal ertheilen soll, unmittelbar nach Abgabe des Alarmzeichens vorübergehend einen Erdschluss herzustellen; dies geschieht mittelst des Taster t. Nach eingetroffenem Rücksignal ist es nöthig, den Taster t wieder loszulassen. Jedes im Melder abgesandte Zeichen ist begleitet von einem Glockenschlage des Weckers u und giebt dem Absender die Gewissheit, dass sein Ruf auf der Station vernommen wurde.

Wird Ruhestrom angewendet, wie die Fig. 10 schematisch darstellt, so kann der Taster t wegfallen, hingegen erhält die Blitzschutzvorrichtung eine Beigabe, die bewirkt, dass bei geschlossener Kastenthüre der Melder stromfrei erscheint, so dass, falls mehrere Melder im gleichen Stromkreis liegen, dennoch die ganze Stromstärke einzig dem gerade in Thätigkeit gesetzten zu Gute kommt und ein kräftiger Anschlag des Weckers erzielt wird.

Bei der Schaltung (Fig. 9) führt ein Leitungsdraht (Luftleitung oder Kabel), von der Empfangsstation ausgehend, an allen Meldern vorüber und ist von demselben nur je ein Draht abgezweigt und in den Melder eingeführt. Daraus ergibt sich, dass nach Belieben ein oder mehrere Melder entfernt werden können, ohne eine Linienunterbrechung herbeizuführen. Widerstandsmessungen können bequem von der Empfangsstation aus vorgenommen werden, indem man nach Wunsch an irgend einem Melder, bis zu welchem man die Linie untersuchen will, am Blitzableiter einen kurzen Schluss herstellen lässt. Die übrigen Drahtstrecken kommen nicht in Betracht, weil nirgends eine Erdverbindung existirt, die erst aufgehoben werden müsste.

Die Schaltung (Fig. 10) unterscheidet sich in nichts von den üblichen Ruhestromschaltungen. Unwesentlichere Theile sind sowohl in den Apparatzzeichnungen, als Schaltungen weggelassen.

Beide Feuer-Automaten, sowohl jener von *Wolters* als der *Egger'sche*, sind infolge praktischer und von Autoritäten aufgestellter Forderungen construiert worden, und bieten so viele Möglichkeiten in den Leistungen, so viel Sicherheit im Betriebe, dass sie demalsten wohl von keiner anderen Construction auf dem Gebiete des Feuermeldewesens übertroffen werden. *J. K.*

Notizen.

Menier. — Mahler u. Eschenbacher. — Bein u. Comp. — Pirelli u. Comp. — Königl. Italienische Telegraphen-Verwaltung. — W. Wolters in Wien. Wir bringen in dieser Nummer noch einige Ansichten aus dem Innern des Ausstellungsgebäudes. Das Bild auf Seite 340 führt uns einen Pavillon vor, den die Firma *Menier* in Paris zur Aufnahme ihres ausgestellten Leitungsmaterials erbaut hatte (Kat.-Nr. 110). Bild Seite 341 zeigt uns den Pfeiler Nr. 5, an dessen vorderer Wandfläche die Firma *Mahler u. Eschenbacher* in Wien (Kat.-Nr. 246) Minen-Zündapparate und andere Utensilien der Sprengtechnik ausgestellt hatte. An der rechtseitigen Wandfläche waren verschiedene Blitzschutz-Vorrichtungen der Firma *Adolf Bein u. Comp.* in Görz (Kat.-Nr. 247), wie z. B. Blitzableiter für Gebäude und Schiffe mit schlangenförmig gewundenem Kopfe aus unschmelzbarer Masse, ausgestellt. Auf Bild Seite 344 sehen wir im Vordergrund einen eleganten Auslagekasten, in dem Kabel und Leitungsdrähte zum elektrotechnischen Gebrauche, sowie verschiedene Kautschuk- und Guttaperchaproducte der Firma *Pirelli u. Comp.* in Mailand (Kat.-Nr. 63) untergebracht waren, rückwärts aber die Exposition der Königlich Italienischen Telegraphen-Verwaltung (Kat.-Nr. 61), diese bot eine Fülle interessanter Studien-objecte, von welchen wir an dieser Stelle nur *Caselli's* Pantelegraph, den Copirtelegraphen von *Bonelli* und einen Lichtapparat für geodätische Messungen besonders nennen wollen. Das Bild auf Seite 348 zeigt die oben besprochene Exposition von *W. Wolters* in Wien.

Correspondenz.

A. Müller, Mechaniker, Wien. Es ist leider keine Aussicht, dass wir Ihrem Wunsche, bezüglich des Theaters, entsprechen können, was wir mit Ihnen bedauern. Da sich bei der Einrichtung dieses Theaters übrigens nur Wiener Firmen betheiligten, wird es Ihnen wohl leicht werden, Details soweit zu erfahren, als es Sie interessiert.

M., Zürich. Nein.

F. C., Homburg. Nicht mehr möglich.

F. R., Prag. Wir freuen uns mit Ihnen.

I. P., Drassburg. Das ist ganz sicher wahr, Sie können es glauben.

C. M., Ing., Fiume. Wir haben schon einmal erklärt, das ist vorläufig nicht realisirbar. Glauben Sie denn, das würde einem Fachingenieur nicht auch einfallen?

Inhalt.

Benjamin Franklin. (Biographische Skizze mit Porträt.)

Die galvanischen Batterien der Ausstellung. (Mit 7 Illustrationen.)

Von A. Prasch, Ingenieur.

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden. (Zu Kat.-Nr.

113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348. — Mit 7 Illustrationen.) Von Dr. L. Graetz. (Fortsetzung.)

Der Typendruck-Telegraph A. Lucchesini's. (Mit 3 Illustrationen.)

Von K. Ed. Zetzsch. (Schluss.)

Die Feuerautomaten. (Zu Kat.-Nr. 5 u. 34. — Mit 10 Illustrationen.)

Notizen: Menier. — Mahler u. Eschenbacher. — Bein u. Comp. — Pirelli u. Comp. — Kgl. Italienische Telegraphen-Verwaltung. — W. Wolters.

Correspondenz.

Illustrationen: Exposition von Menier in Paris (Kat.-Nr. 110). —

Exposition von Mahler u. Eschenbacher in Wien (Kat.-Nr. 246) und von Adolf Bein u. Comp. in Görz (Kat.-Nr. 247). — Exposition von Pirelli u. Comp. in Mailand (Kat.-Nr. 63) und der Kgl. Italienischen Telegraphen-Verwaltung (Kat.-Nr. 61). — Exposition von W. Wolters in Wien (Kat.-Nr. 34).

INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT

für die ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG

WIEN 1883







Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION:

Dr. Ernst Lecher,
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.
Pränumerations-Preis:
5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.
Direct von der Verlags-handlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN
I., Wallfischgasse 1.
Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 23.

Wien, den 16. December 1883.

Nr. 23.

Otto von Guericke.

Wenn auch unsere Ausstellung fast ausschliesslich die Typen der im Gebrauche stehenden Maschinen und Apparate aufnahm und den historischen Apparaten, dem Drange unserer vorwärts hastenden Zeit entsprechend, nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet werden konnte, so ist doch die Elektrisirmaschine ein Apparat, welcher Jedem unvergesslich bleibt, der einmal auf der Schulbank gesessen ist, der einmal einen Blick in die ersten Geheimnisse des physikalischen Unterrichtes zu thun gezwungen war.

Der Name des Magdeburger Bürgermeisters *Otto von Guericke*, des Constructeurs der ersten Elektrisirmaschine, ist in mehr als dieser einen Beziehung unvergesslich. Er wurde im Jahre 1602 in Magdeburg geboren, studirte dann in Leipzig an der juristischen Facultät, ging später nach Leyden, wo er sich dem Studium der Mathematik und der Naturwissenschaften zuwandte. Nach einigen Reisen liess er sich in Erfurt als Ingenieur nieder, bis er nach Magdeburg kam, wo er bald Bürgermeister wurde. Um die Verwaltungsgeschäfte kümmerte er sich entgegen dem damaligen Gebrauche nur so viel,



als unbedingt nöthig; seinen zu exacten Speculationen geneigten Geist befriedigte ein wohlgelungenes physikalisches Experiment bedeutend mehr als der schönste Majoritätsbeschluss seines nicht selten etwas widerhaarigen Stadtverordneten-

Collegiums, das übrigens sein geistiges Uebergewicht bald und gerne anerkannte. Wie er sich eine Schwefelkugel gegossen, dieselbe an eine Achse steckte, so dass er mittelst einer Kurbel jene Kugel in eine rasche Rotation versetzen konnte, und wie er nun durch die mit der Hand bewirkte Reibung an der Kugel elektrische Zustände provocirte, das ist zu bekannt, als dass wir es hier ausführlich zu wiederholen brauchten. — Auch eine grosse Elektrisirmaschine liess er sich bauen und glaubte damit grosse Effecte erzielen zu können, die nun allerdings hinter

seinen Erwartungen zurückblieben. Wie würde er sich wundern, wenn er die Effecte der Influenzmaschinen sehen würde, jenes Apparates, welcher die Reibungs-Elektrisirmaschine so total verdrängt hat, dass in der Wiener Ausstellung kein einziges Exemplar von letzterer zu sehen war.

Guericke hat noch die elektrische Abstossung beobachtet und dann erklärt. Welche grossen

Errungenschaften wir aber seiner Elektrisirmaschine sonst noch zu danken haben, auf das hatten wir wiederholt Gelegenheit hinzuweisen, und erst in unserer letzten Nummer war in der Biographie *Franklin's* hievon ausführlich die Rede.

Ausser *Franklin* haben sich dann noch *Hauksbej Gray*, *du Fay* und der Wittenberger Prof. Phys. *Georg Mathias Bose* um die Entwicklung der Reibungs-Elektricität verdient gemacht. Letzterer wirkt in seiner poetischen Beschreibung der „Elektricität in ihrer Entdeckung und Fortgang“ (*Wittenberg, 1744*) nach heutigen Anschauungen geradezu belustigend. Aber auch er klagte schon:

*Ich lass' die Funken strahlen,
Es fängt, blitzt, donnert, zünd't zu tausendmalen —
Nur kochen konnt' ich nicht. —*

Er möge sich in seiner seligen Urständ trösten, denn — wir können's auch noch nicht.

Von *Guericke* können wir ebenfalls, wie bei den meisten der von uns besprochenen Elektrikern, mittheilen, dass er in Ehren und Würden starb. Nachdem er sich nämlich 1681 von aller Thätigkeit zurückgezogen hatte, übersiedelte er nach Hamburg und dort begrub man auch fünf Jahre später den berühmten Constructeur der ersten elektrischen Maschine.

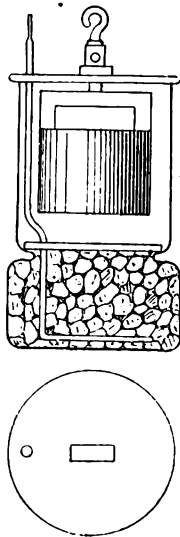
Die galvanischen Batterien der Ausstellung.

Von A. Prasch, Ingenieur.

(Schluss.)

Das Zink-Kupfer-Element, welches die k. k. priv. Prag-Duxer Bahn (Kat.-Nr. 21) als eigenes System zur Ausstellung brachte, ist, abgesehen von den Detail-Änderungen, als nichts Anderes als ein modificirtes Element *Kohlfürst* zu betrachten. Eigenthümlich und praktisch ist die Art und Weise des Einhängens des Zinkpoles, welcher aus einem hohlen Zinkcylinder mit angegossenem Bügel und angegossener Polklemme aus gleichem Metalle besteht.

Fig. 8.

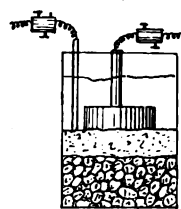


Der rechteckige Vorsprung des Bügels wird in eine correspondirende Oeffnung des Verschlussdeckels eingeschoben und hierauf der Zinkcylinder um 90 Grad gedreht, wodurch sich der Zinkpol an den Deckel festhängt. (Fig. 8.)

In Bezug auf Batterien reichhaltig und äusserst interessant war die Ausstellung der königlich italienischen Telegraphen-Verwaltung in Rom. (Kat.-Nr. 61.)

Von mehr historischem Interesse ist das Element von *Minotto* mit einem Diaphragma von feinem weissen Quarzsand, wie selbes in Fig. 9 dargestellt

Fig. 9.



ist. Mehr wegen der unschönen äusseren Form als wegen sonstiger bemerkbarer Abweichungen fällt dagegen eine der gebräuchlichen Normaltypen des reinen *Callaud*-Systems auf, wohingegen das Kohlen-Eisen-Element von *Pouci* und das Zink-Kupfer-Element von *Cardarelli* das Interesse des Fachmannes in höherem Grade erregen.

Das Element von *Pouci*, welches sich wegen der Billigkeit der Erhaltung und der grossen Constanz des abgegebenen Stromes, speciell in Italien, einer ziemlich ausgedehnten Verbreitung erfreut, ist ähnlich wie das Element von *Daniell* construiert, nur dass sich innerhalb der Thonzelle als positiver Pol Kohle, ausserhalb des Diaphragma Eisen als negativer Pol befindet. Die Kohle taucht in eine Lösung von Eisenchlorid, das Eisen in eine Lösung von Eisenchlorüre. Auffallend in seiner Form und von dem Hergebrachten gänzlich abweichend, ist das Zink-Kupfer-Element von *Cardarelli* (Fig. 10 und 11). Dieses in ver-

Fig. 10.

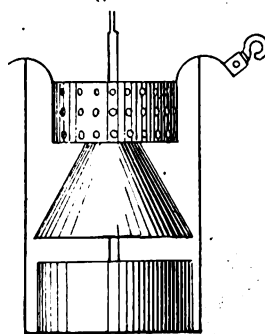
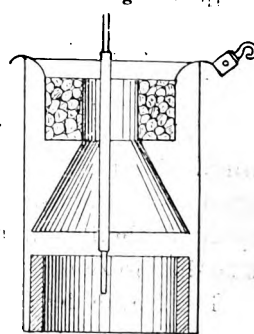


Fig. 11.



hältnissmässig grossen Dimensionen gehaltene Element lässt sich eigentlich nicht in eine der für die Zink-Kupfer-Elemente gegebenen drei Grundtypen eintheilen, indem weder eine Trennung der Flüssigkeiten durch ein Diaphragma, noch durch die verschiedenen specifischen Gewichte derselben stattfindet, und auch eine successive Zuführung des Verbrauchsmaterials unterbleibt, trotzdem aber die Diffusion und zwar durch einen eingehängten Conus von Kupferblech, dessen Basis nach abwärts geht, zu hindern gesucht wird. Dieser Conus ist oben mit einer fein durchlöchernten Schale zur Aufnahme des Kupfervitrioles versehen. Der aus einem sehr starken Zinkbleche bestehende negative Pol, dessen leitende

Verbindung durch die Oeffnung des Kupferconus über das Element hinausragt, liegt am Boden des Gefässes auf. Die Wirkung des Conus, welcher den Kupferpol des Elementes bildet, lässt sich nur in der Weise erklären, dass die von dem Füllgefässe der am oberen Rande des Conus befindlichen Schale kommende concentrirte Kupfervitriol-Lösung durch den Conus an der abwärts gehenden Bewegung gehemmt, sich nur successive verdünnt und ehe selbe den Zinkpol erreichen kann, gänzlich zersetzt. Die bedeutende Oberfläche des Kupferpoles bedingt jedenfalls einen geringen inneren Widerstand des Elementes. Ueber die Consumption desselben konnten keine verlässlichen Daten erlangt werden.

Von Guttapercha-Batteriegefässen, welche eine immer grössere Ausbreitung gewinnen und namentlich für die transportablen Batterien der Feld- und Schiffstelegraphen fast allgemein in Anwendung kommen, war unter Kat.-Nr. 75 von der Telegraph-Construction and Maintenance Company eine sehr hübsche Collection zur Ausstellung gelangt. Leider stellen sich die Preise derselben noch viel zu hoch, um selbe einer allgemeinen Verwendung zuführen zu können. Möglicherweise könnte ein Ersatz für dieselben durch die von einer Wiener Firma erzeugten, mit Asphaltlack imprägnirten Papiermaché-Gefässe gefunden werden, da dieselben bei bedeutend geringeren Preisen sowohl in Bezug auf Dichtigkeit und Haltbarkeit beinahe dieselben Dienste leisten und ausserdem leicht in allen beliebigen Grössen dargestellt werden können. Ein mit diesen Gefässen angestellter Versuch hat auch vollkommen befriedigende Resultate ergeben.

Die von der Società Industriale Franco-Italiana in Mailand ausgestellte hydrothermische Batterie für elektrische Beleuchtung (Kat.-Nr. 65) ist eigentlich nur als eine Modification des *Bunsen'schen* Elementes zu betrachten. Gefüllt wird dieselbe im Innern der porösen Zelle mit 1 Liter Wasser, 1 Liter Schwefelsäure und $\frac{1}{3}$ Liter Salpetersäure, während in das äussere Gefäss nur reines Wasser kommt. Dieses Element, für welches als Elektroden Zink und Kohle verwendet werden, dürfte die Bezeichnung hydrothermisches Element nur dem Umstande zuzuschreiben haben, dass es um seine vollste Wirksamkeit zu erreichen und zu erhalten, stets in einer Temperatur von 50° C. erhalten werden soll.

Nebst zahlreichen anderen interessanten und instructiven Gegenständen ist von dem weltberühmten Hause *Bréguet* auch eine grössere Collection von Elementen ausgestellt, wovon das von dem bekannten Physiker *William Thomson* herrührende und dessen Namen tragende Element sofort in die Augen springt. Dieses zwar nicht neue, dennoch aber weniger bekannte Element, welches unter die constanten Elemente gerechnet werden muss, ist weniger für praktische Verwendung, als für Untersuchungen in physikalischen Laboratorien bestimmt, da der Hauptzweck desselben wohl dahin geht, den inneren Widerstand durch möglichst

grosse Oberfläche auf ein Minimum zu reduciren, und so dessen Wirkungsfähigkeit zu erhöhen, während auf die dem Bedürfniss der Praxis Rechnung tragenden Nebenumstände als leichte und einfache Manipulation, Verhinderung der Verdunstung der Flüssigkeit, sowie Einnahme eines geringen Raumes keine Rücksicht genommen erscheint.

Fig. 12.

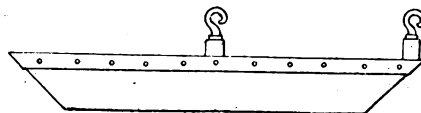


Fig. 13.

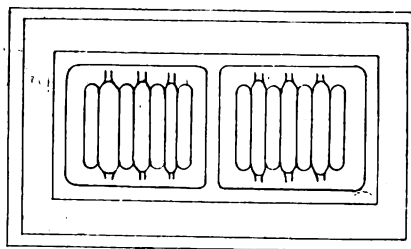
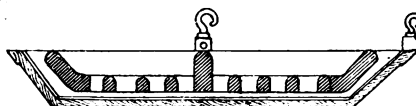
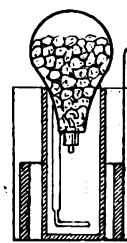


Fig. 14.



In einem Holzkasten (Fig. 12, 13 u. 14), welcher ganz mit Kupferblech ausgeschlagen ist, wird der aus einem gitterförmig durchbrochenen Zinkblocke bestehende Zinkpol eingesetzt. Der Zinkpol ist in der unteren und äusseren Peripherie mit einem Pergamentpapier als Diaphragma belegt, so dass das Element in die Kategorie der *Daniell-Elemente* einzureihen ist.

Fig. 15.



Eine hübsche Combination zweier Elementtypen bietet das unter dem Namen *Daniell-Element* ausgestellte Zink-Kupfer-Element (Fig. 15), welches unter Beibehaltung der ursprünglichen Form des *Daniell-Elementes* ausserdem noch mit einem Füllballon wie das *Meidinger-Element* versehen ist. Es wird dadurch dem *Daniell-Elemente* der nicht unberechtigt gegen dasselbe vorgebrachte Einwurf eines zu geringen Fassungsraumes für das Verbrauchsmaterial benommen und hierdurch das allzu oft Nachfüllen des Elementes vermieden. Möglicherweise dürfte hierdurch auch dem Durchwachsen des ausgeschiedenen Kupfers durch die poröse Thonzelle einigermassen abgeholfen werden.

Die Ausstellung von *Barbier Ernst François* bringt eine Serie von *Leclanché-Elementen* der ver-

schiedensten Typen mit und ohne Diaphragmen (*Briquet*-Elemente), welche sich jedoch in ihrer äusseren Form von den hierzulande allgemein gebräuchlichen derartigen Elementen nicht unterscheiden, und sich nur durch die Qualität des verwendeten Materiales und die exacte Zusammenstellung auszeichnen sollen. Als neu wären die entpolarisirenden Platten für die *Leclanché*-Elemente anzusehen, doch konnte über deren Zusammensetzung, wie es bei derlei Artikeln gewöhnlich zu gehen pflegt, keine verlässliche Auskunft erlangt werden. Die anderen von dieser Firma ausgestellten Elemente bewegen sich auch nur in bekannten Formen.

Als neu ist das von der Firma *H. de Branville* (Kat.-Nr. 186) ausgestellte Element *de Lalande* zu bezeichnen. Als Füllmateriale wird Kupferoxyd und Aetzkali verwendet. Die eine Elektrode (Fig. 16 u. 17)

Fig. 16.

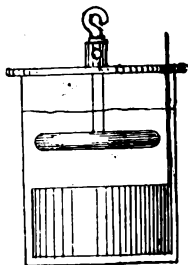
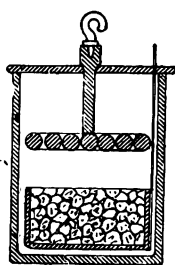


Fig. 17.

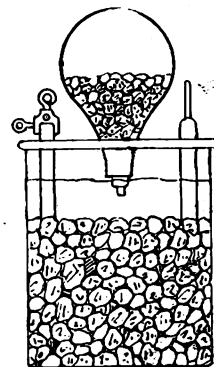


besteht aus einem Gefässe von Eisenblech, in welches das Kupferoxyd eingefüllt wird, und von welchem ein angenieteter Kupferstreifen am oberen Ende mit einer Polklemme versehen über das Element hinausreicht. Die zweite Elektrode besteht aus einem spiralförmig gewundenen Zinkcylinder und ist derselbe direct an dem Verschlussdeckel befestigt, an welchem sich auch die zweite Polklemme vorfindet. Grosse Constanz und lange Dauer, sowie billige Erhaltung werden dem Elemente nachgerühmt. Die Stromstärke des Elementes soll circa 0.9 Volts, der Widerstand 0.33 Ohms betragen. Einzigsten Anlass zu Befürchtungen gäbe nur die grosse Verwandtschaft des Aetzkali zur Kohlensäure, indem die Flüssigkeit die Kohlensäure der atmosphärischen Luft begierig aufnehmen und sich so erschöpfen dürfte. Immerhin kann dieses Element für jene Zwecke, wo es sich um Bedarf constanter, aber minder kräftiger Ströme handelt, zur Vornahme von eingehenden Versuchen bestens empfohlen werden.

Ebenfalls als neu ist das inconstante Element von *Dolivo-Dobrowolsky* (Kat.-Nr. 213) anzusehen. In dieses mit Thonzellen-Diaphragma versehene Element wird ausserhalb des Diaphragmas in dem Füllglas der Zinkpol von einer Lösung von schwefelsaurem Ammoniak umspült, während das Diaphragma ausser der als Elektrode dienenden Coakskohle mit einem Gemenge von Bleihyperoxyd mit Ceylongraphit angefüllt wird. Die elektromotorische Kraft dieses Elementes soll 1.35 bis 1.80 Volts, der Widerstand 1.25 Ohms betragen. Es würde somit dieses Element das Element *Leclanché* an Wirksamkeit übertreffen.

Auf die vielen ausgestellten *Leclanché*-Elemente hier des Näheren einzugehen, würde viel zu weit führen, und soll daher nur mehr dreier Formen derselben gedacht werden. So ist das sub Kat.-Nr. 234 ausgestellte Braunstein-Element nach *Fein* (Fig. 18)

Fig. 18.



als eine Neuerung zu betrachten, indem hier das von *Meidinger* zuerst für die Zink-Kupfer-Elemente angewandte Princip, als Vorrathskammer für das Verbrauchsmateriale einen Glasballon zu verwenden und hierdurch nur eine successive Zuführung des bereits gelösten Materiales in das Element zu bewirken, auch für *Leclanché*-Elemente verwerthet wird.

Eine andere Construction der *Leclanché*-Elemente, welche durch die praktische Anordnung anspricht, weist *Deckert u. Homolka* (Kat.-Nr. 323) vor. Hier ist das Element (Fig. 19 u. 20) ganz geschlossen, indem das Thonzellen-Diaphragma mit einem über den Glasrand

Fig. 19.

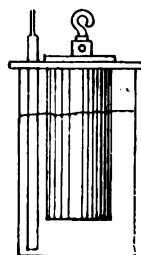
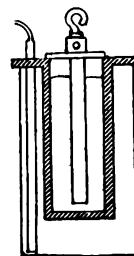


Fig. 20.



des Deckels reichenden Ansatz, welcher oben und unten glasirt wurde, versehen ist. Es hängt das Diaphragma, statt dass es am Boden des Gefässes aufsteht, in dasselbe hinein. Die Oeffnung des Diaphragmas nach oben wird durch einen glasirten Deckel verschlossen.

In deren Exposition sind nebst vielen andern Element-Constructionen auch die sogenannten Permanenz-Elemente von *Markus* zur Ansicht gebracht. Dieselben sind eine Modification der *Leclanché*-Elemente und bezwecken durch äusserst sorgfältige Construction und sorgfältigen Abschluss nach aussen, dasselbe auch als transportables Element verwenden zu können. Die ovale Form des Gefässes, sowie die Verwendung von Hartglas, eventuell auch Ebonit zur Herstellung desselben, lassen es für diese Zwecke ganz besonders geeignet erscheinen. Als Diaphragma wird bei diesem Elemente statt des porösen Thones entweder ein nach unten verschlossener Cylinder aus Bastgeflecht oder Birnbaumholz verwendet.

Dieser Cylinder, in welchen der Zinkpol eingesetzt und der Salmiak eingefüllt wird, ist mittelst eines den Zinkpol umgebenden Kautschukstöpsels verschlossen.

Das *Callaud-Element* von *Mayer u. Wolf* (Kat.-Nr. 347, Fig. 21) mit weiterem Glasrohr zum Nachfüllen des Kupfervitriols bietet ausser der behufs Erzielung einer grösseren Oberfläche etwas geänderten Form des Kupferpoles sonst nichts weiter Bemerkenswerthes. Dass das Element nach aussen nicht abgeschlossen ist, gereicht demselben wegen der Verunreinigung der Flüssigkeiten, sowie der leichteren Wasserverdunstung zum Nachtheile.

Fig. 21.

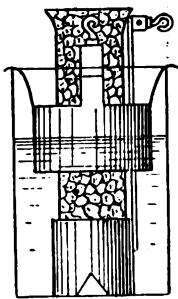
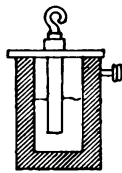


Fig. 22.

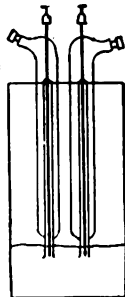


Die von *M. Leicht* (Kat.-Nr. 351, Fig. 22) ausgestellten Chromsäure-Elemente sind durch ihre compendiöse Form, sowie durch Hinwegfall jedes Glasgefässes bemerkenswerth. Es wird hiebei die Kohlenelektrode direct als Batteriegefäss benützt, indem als solches ein innen ausgehöhlter Kohlen-cylinder, dessen auswärtige Oberfläche mit einem soliden Lackanstrich versehen ist, verwendet wird. Die eine Polklemme ist direct an das Kohlengefäss befestigt. Der Zinkpol sammt Klemme ist an einem Porzellandeckel befestigt und wird das Element daher bei Einhängen desselben in das Kohlengefäss gleichzeitig nach oben abgeschlossen.

Das Brom-Gas-Element von Professor *K. W. Zenger* der Universität zu Prag, Kat.-Nr. 274, bildet ein Pendant zu dem *Grove'schen* Gas-Elemente, vor welchem es den Vorzug grösserer Stromstärke sowie leichterer Erzeugung eines constant andauernden Stromes besitzt.

In ein Glasgefäss (Fig. 23), welches etwa bis zur Hälfte mit einer Chlornatrium-Lösung gefüllt

Fig. 23.



ist, sind zwei nach oben und unten verschlossene Glas-cylinder eingesetzt, welche seitlich nach oben mit einem durch einen eingeriebenen Glasstöpsel verschlossenen Ansatz versehen sind.

In jedem dieser beiden Cylinder ist durch den unteren Boden derselben hindurchgehend eine nach unten hin offene, oben geschlossene Glasröhre eingeschmolzen. Diese Glasröhren sind ausserdem noch innerhalb der beiden Cylinder mit einer Reihe kleiner seitlicher Oeffnungen versehen. Die beiden aus Platinstreifen bestehenden Pole gehen durch die Glasröhre und den Glas-cylinder an den Durchgangspunkten in dieselben eingeschmolzen zu den beiden Polklemmen, und reichen nach unten bis in die Chlornatriumlösung. Durch die seitlichen Ansätze der beiden Cylinder wird nun in den einen Brom, in den anderen verdünnte Schwefelsäure eingegossen und in den letzteren ausserdem noch ein Stückchen Eisendraht hineingegeben. Da sich Brom schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt, setzen sich Bromdämpfe an den einen Pol und Wasserstoff (im zweiten Cylinder erzeugt) an den andern Pol, wodurch eine elektrische Spannung hervorgerufen wird, welche sich durch Verbindung der Pole ausgleichen kann. Hierbei wird sich Bromwasserstoff bilden, welcher sich in der Chlornatriumlösung absorbiert. Es ist nun einleuchtend, dass der abgegebene Strom des Elementes so lange ein constanter sein wird, als in dem einen Cylinder Brom in Vorrath ist und in dem anderen Cylinder Wasserstoff erzeugt wird. Das Brom kann aus dem Bromwasserstoff durch Zersetzung mit Eisen leicht wieder zurückgewonnen werden, wodurch die Kosten der Erhaltung des Elementes trotz der Verwendung des theuren Broms verhältnissmässig geringe werden.

Wiewohl nun auf der Wiener Elektrischen Ausstellung auf dem Gebiete des Batteriewesens noch so manche interessante Objecte, insbesondere für medicinische und galvanokaustische Zwecke zu finden waren, so muss dennoch dieses Referat, eines-theils weil demselben nicht so viel Raum gewidmet werden kann, anderntheils weil speciell die Batterien zum Gebrauche in der Heilkunde in früheren Nummern dieser Zeitschrift schon behandelt wurden, hiermit zum Abschlusse gebracht werden. Es ist kein Zweifel, dass die galvanischen Batterien, denen wir den ersten Aufschwung der angewandten Elektricitätslehre verdanken, auch heute noch eine eminente Bedeutung für die Elektrotechnik haben, und wir geben die Hoffnung nicht auf, dass es doch noch gelingen wird, dieselben der Erzeugung wenigstens kleiner elektrischer Lichter dienstbar zu machen. Zu bedauern ist nur, dass wir von keinem der ausgestellten Elemente sagen können, es genüge unseren Erwartungen vollkommen, und dass wir fast zu jedem neuen Zwecke auch eine neue Form eines galvanischen Elementes benöthigen. Eine allgemein acceptable Form wäre ein Bedürfniss. Deutschland hat mit dem sogenannten „Deutschen Reichselement“, das in der Ausstellung nicht exponirt war, den Anfang gemacht. Wir wünschten uns entweder ein internationales oder ein Oesterreichisch-Ungarisches Element.

Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden.

Von Dr. L. Graetz.

(Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 244, 261, 283, 330, 348.)

(Schluss.)

III. Messung von elektromotorischen Kräften und Potentialdifferenzen.

Die Messung der elektromotorischen Kraft von galvanischen Elementen wird zurückgeführt auf die Vergleichung der elektromotorischen Kraft zweier Elemente und kann dann auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Wir führen einige Methoden an.

a) Man bilde einen Stromkreis aus dem Normalelement, z. B. 1 Daniell, einem sehr grossen bekannten Widerstande und einem empfindlichen Galvanometer. Man erhält eine bestimmte Stromstärke. Alsdann ersetze man das Normalelement durch das zu messende und schalte so viel Rheostatenwiderstand ein oder aus, bis man wieder denselben Ausschlag am Galvanometer erhält. Es verhalten sich dann die elektromotorischen Kräfte umgekehrt wie die Widerstände. Man nimmt hierbei grossen Drahtwiderstand im Stromkreis, um die inneren Widerstände der Elemente und den Widerstand der Zuleitungsdrähte vernachlässigen zu können. Kennt man diese aber direct schon, so braucht man keinen grossen Widerstand und also dann auch kein so empfindliches Galvanometer.

b) Statt beide Male dieselbe Stromstärke durch Veränderung des Widerstandes hervorbringen, kann man auch denselben (grossen) Widerstand beibehalten und die entsprechende Stromstärke am Galvanometer bestimmen. Man braucht dann den eingeschalteten Widerstand nicht zu kennen. In diesem Falle verhalten sich die elektromotorischen Kräfte wie die abgelesenen Stromstärken.

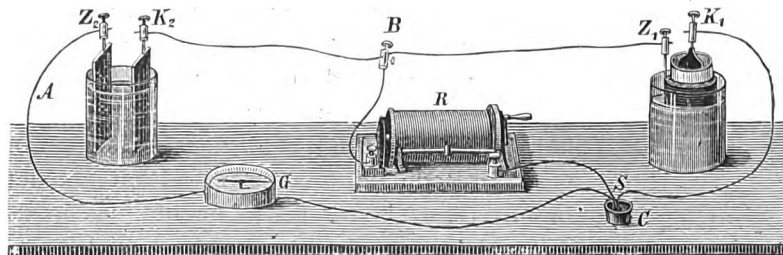
Die beiden Methoden a und b eignen sich nur für constante Elemente, bei denen durch den Strom selbst die elektromotorische Kraft nur unwesentlich geändert wird. Will man ein inconstantes Element mit einem constanten vergleichen, so muss man den Strom in ihm compensiren, damit keine Polarisation auftreten kann. Dies geschieht z. B.

c) Durch die Compensationsmethode von *Du Bois-Reymond*, die wir schon bei der Bestimmung des Widerstandes von Elementen als *Beetz'sche* Methode angeführt haben (Fig. 14 in Nr. 20). Sind a, b, a', b' die betreffenden Widerstände bei den beiden Einstellungen, so ist das Verhältniss der elektromotorischen Kräfte

$$\frac{E}{e} = 1 + \frac{b-b'}{a-a'}$$

d) Endlich sei noch die *Poggendorff'sche* Methode erwähnt, die in Figur 24 abgebildet ist. Das zu unter-

Fig. 24.



suchende Element K_2, Z_2 wird gegen ein Normalelement Z_1, K_1 geschaltet, dessen elektromotorische Kraft grösser ist, als die von K_2, Z_2 . In den Kreis wird ein empfindliches Galvanoskop G eingeschaltet

und in gezeichneter Weise eine Brücke gebildet, in der sich ein Rheostat befindet. Durch das Eintauchen des Drahtes S in ein Quecksilbernäpfchen C wird bewirkt, dass das Element K_2, Z_2 stets nur momentan geschlossen wird. Man schaltet so lange Rheostatenwiderstand ein, bis im Kreise des Elements K_2, Z_2 der Strom gerade compensirt ist, was man dadurch erkennt, dass das Galvanoskop nicht abgelenkt wird, wenn man den Draht S in C eintaucht. Ist v der in B C befindliche Widerstand und v_1 der Widerstand des Elementes Z_1, K_1 mit seinen Verbindungsdrähten B Z₁ und K₁ C₁, so ist

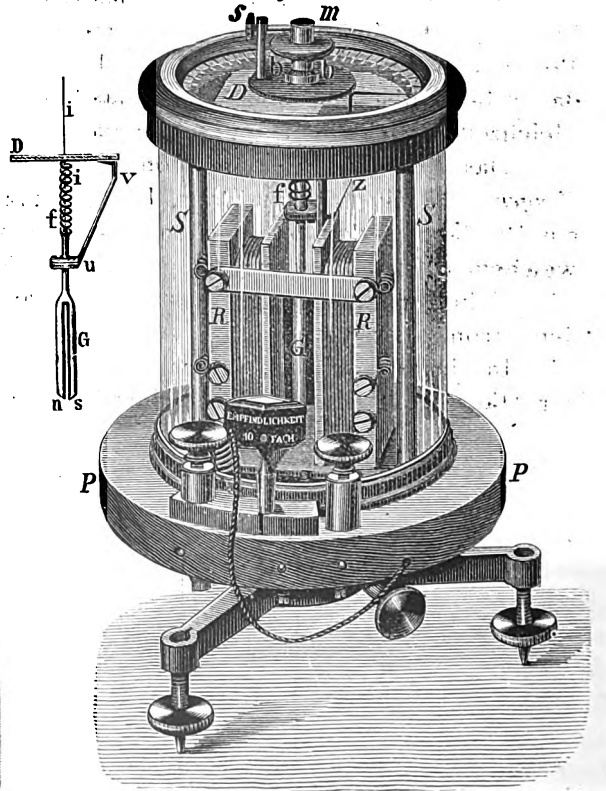
$$E_2 = E_1 \frac{v}{v + v_1}$$

Unbequem ist hierbei die Bestimmung des Widerstandes v_1 . Doch kann man diese durch verschiedene Methoden umgehen, worüber Näheres in *Wiedemann's Elektricität* I, S. 635 u. ff., zu finden ist.

Die elektromotorische Kraft eines Elements ist die Differenz der Potentiale seiner Pole in *ungeschlossenem Zustand*. Man kann daher die elektromotorische Kraft auch durch Elektrometermessungen bestimmen. Man bestimmt den Ausschlag, den ein Normalelement am Elektrometer giebt und dann denjenigen, den das zu untersuchende Element giebt. Das Verhältniss dieser Ausschläge ist das Verhältniss der elektromotorischen Kräfte. Das *Thomson'sche* Elektrometer wird weiter unten beschrieben.

Zur Messung der Potentialdifferenz zwischen irgend zwei Punkten eines geschlossenen Stromkreises ist das einfachste und stets angewendete Mittel, diese beiden Punkte durch eine Zweigleitung von sehr grossem Widerstand zu verbinden, in welcher sich ein sehr empfindliches Galvanometer befindet. Ist der gesammte Widerstand der Zweigleitung ein für allemal derselbe, so geben die Ausschläge des Galvanometers direct ein Maass für die

Fig. 25.



Potentialdifferenz, da ja die Stromstärke in der Zweigleitung gleich der Potentialdifferenz ihrer Endpunkte dividirt durch den constant bleibenden Widerstand ist. Kennt man den Widerstand der

Zweigleitung in Ohms und kennt man ferner die Ablenkungen der Nadel, welche 1, 2, 3 ... Ampères entsprechen, so kann man die Theilung sofort in Volts angeben, da $1 \text{ Volt} = 1 \text{ Ohm} \times 1 \text{ Ampère}$ ist.

Auf diese Weise sind die Galvanometer von *Ayrton* und *Perry* und von *Deprez* direct auch zur Messung von Potentialdifferenzen eingerichtet. Ein eigenes handliches Instrument zu derartigen Messungen, insbesondere bei Maschinen, ist von *Siemens* unter dem Namen *Torsionsgalvanometer* construirt, von dem Fig. 25 eine Abbildung giebt. Es ist ein gewöhnliches Galvanometer, mit Glockenmagnet, der an einem Coconfaden und einer Torsionsfeder aufgehängt ist. Als Zweigleitung eingeführt, giebt das Instrument Nadelausschläge proportional der Potentialdifferenz an den Anlegepunkten. Durch die Torsionsfeder wird die Nadel immer wieder in ihre Gleichgewichtslage zurückgebracht und die Drehung der Torsionsfeder an einer Scala abgelesen, die direct in Volts getheilt ist. Zu dem Instrument gehört noch ein kleiner Widerstandskasten mit abgeglichenem Widerstande. Schaltet man nämlich noch einen Widerstand in den Zweig ein, so wird bei derselben Potentialdifferenz der Ausschlag kleiner. Das Instrument kann also beliebige Empfindlichkeit bekommen und dadurch die kleinsten und grössten Spannungen genau messen. Gewöhnlich hat das Instrument ohne Einschaltung von Widerständen eine solche Empfindlichkeit, dass jeder Grad 0.01 Volt entspricht. Durch die Widerstände kann die Empfindlichkeit so gemässigt werden, dass jeder Grad 10 Volt entspricht.

Bei dem Gebrauch des Instruments muss man die grösste Vorsicht darauf verwenden, dasselbe nur als Zweigleitung zu benutzen. Ein directer starker Strom würde dasselbe sofort vernichten.

Das Torsionsgalvanometer wird direct zur Messung von Potentialdifferenzen angewendet. An die Klemmschrauben einer Dynamomaschine angelegt, giebt es die *Klemmspannung* in Volts. Aus dieser findet man die elektromotorische Kraft der Maschine, indem man zu ihr noch das Product aus Stromstärke und innerem Widerstand addirt.

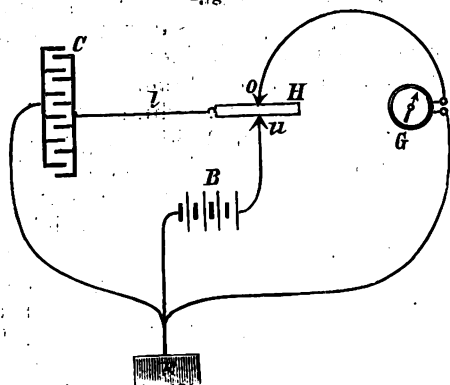
Selbstverständlich lässt sich das Instrument auch sonst als Galvanometer brauchen.

IV. Messung der elektrischen Arbeit.

Der elektrische Effect in einem vollständigen Stromkreis, von der Intensität J in Ampères und der elektromotorischen Kraft E in Volts ist gleich

$$E J \text{ Volt-Ampères} = \frac{E J}{736} \text{ H P.}$$

Fig. 26.



In einem Stück des Stromes, an dessen Enden die Potentialdifferenz e herrscht, ist der Effect

$$e J \text{ Volt-Ampères} = \frac{e J}{736} \text{ H P.}$$

Diesen Effect in einem beliebigen Stück des Stromkreises, z. B. in einer Lampe, direct zu messen, ist die Aufgabe des *elektrischen Kraftmessers* von

Fig. 27.

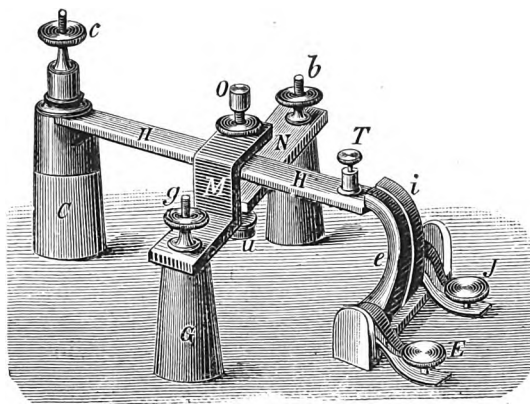


Fig. 28.

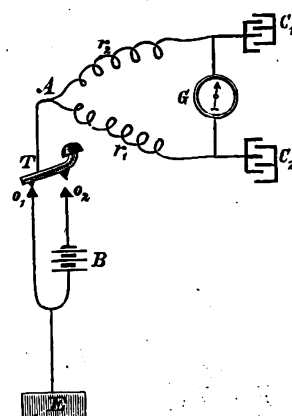
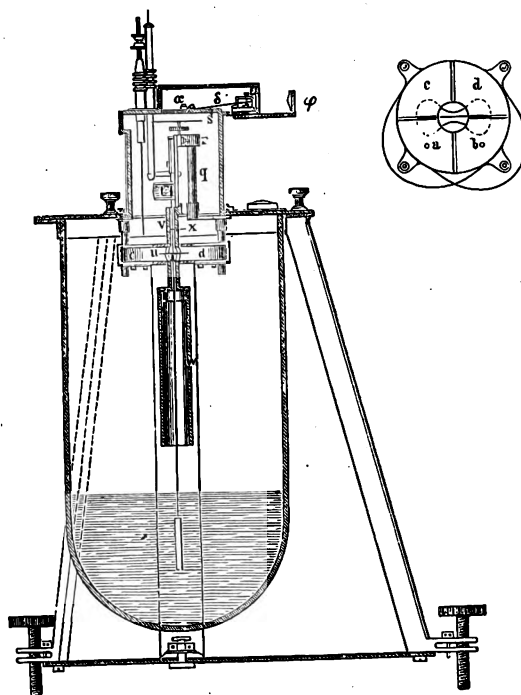


Fig. 29.



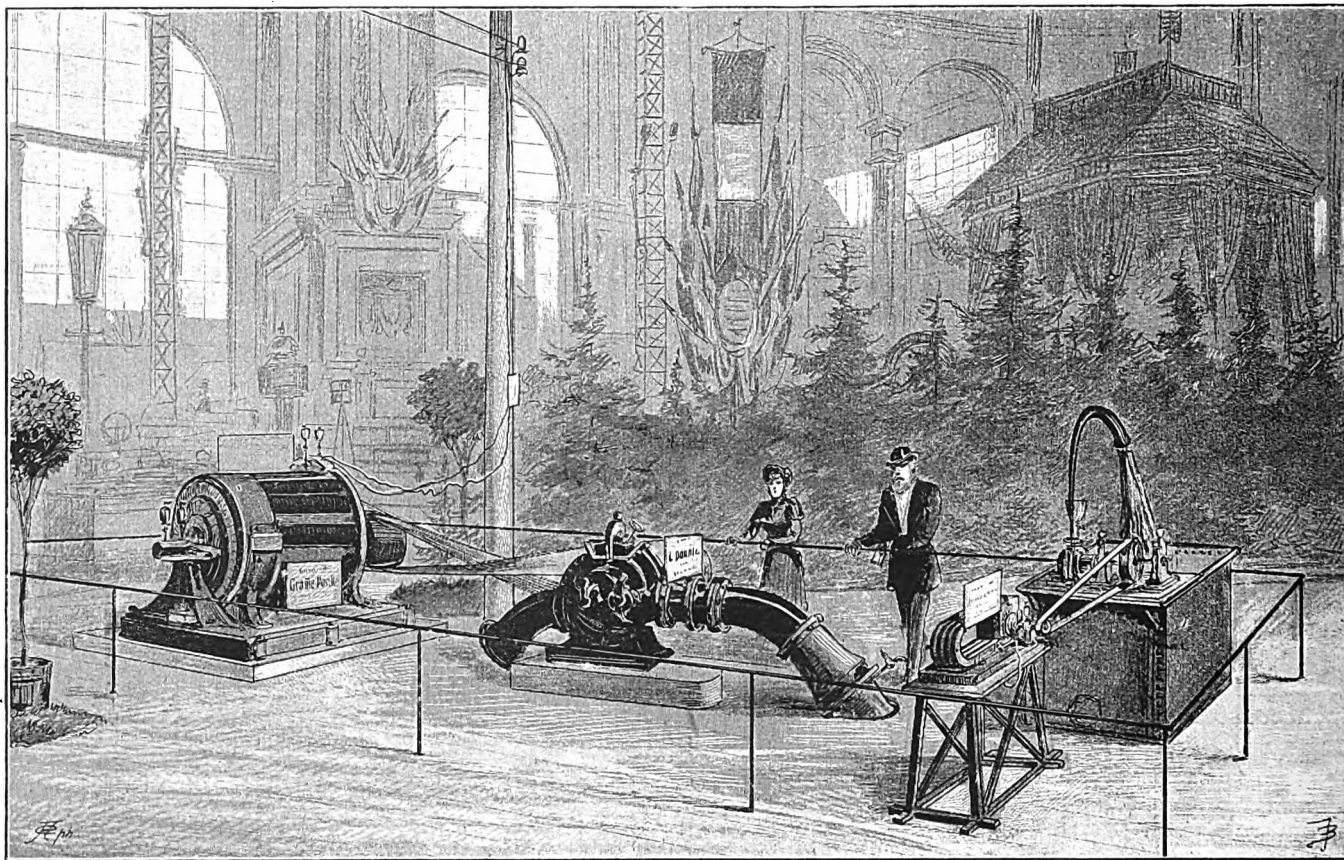
Ayrton und *Perry*. Derselbe ist ein Elektrodynamometer, jedoch so eingerichtet, dass nicht derselbe Strom durch die feste und bewegliche Rolle geht, sondern dass vielmehr die bewegliche Rolle nur von einem Zweigstrom durchflossen wird. Die feste Rolle wird in den Hauptstromkreis eingeschaltet. Die bewegliche Rolle, deren Enden mit den Enden des Leiterstückes verbunden werden, dessen Effect

man messen will, hat einen constanten, bestimmten Widerstand (von 400 Siemens). Ist J die Stärke des Hauptstromes, J' die des Zweigstromes und e die Potentialdifferenz, so ist die Ablenkung des Dynamometers proportional $J J'$, oder da J' proportional e ist, so ist die Angabe factisch proportional $J e$ und man braucht das Instrument jetzt nur auf Volt-Ampères oder Pferdestärken zu aichen, um sofort den elektrischen Effect in praktischen Einheiten ablesen zu können.

V. Messung der Capacität.

Bei allen technischen Messungen der Capacität von Kabeln oder Condensatoren kommt es wesentlich auf eine Vergleichung mit Condensatoren von bekannter Capacität an. Diese Aufgabe wird auf ganz ähnliche Weise gelöst, wie die der

Vergleichung von Widerständen. Als Vergleichscondensator benützt man einen *Plattencondensator*, der aus einer Reihe Blättern von dünnem Papier besteht, die mit Paraffin getränkt und dann auf beiden Seiten mit Stanniol belegt sind. Diese werden dann übereinander gelegt und die oberen Stanniolplatten alle unter sich verbunden, und ebenso die unteren. Dadurch erhält man einen Condensator von grosser Oberfläche und sehr geringem Zwischenraume, also von grosser Capacität. Um die Capacität eines Kabels mit der eines solchen Condensators zu vergleichen, ladet man den Condensator eine bestimmte Zeit hindurch, z. B. 1 Minute, mit der Elektricität, die von einer constanten Säule herrührt. Dann trennt man den Condensator von der Batterie und lässt den Entladungsstrom durch ein Galvanometer gehen. Die Nadel bekommt dadurch einen Stoss und die Kraft, die einen solchen



Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe der Fontaine (Kat.-Nr. 357).

Stoss erzeugt, ist proportional dem Sinus des halben Ausschlagwinkels.

Dann bringt man an Stelle des Normalcondensators das zu untersuchende Kabel, lässt dasselbe ebenso lange laden und dann ebenfalls durch das Galvanometer entladen. Die in gleichen Zeiten von derselben Quelle aufgenommenen Ladungen verhalten sich wie die Capacitäten und es ist daher, wenn diese mit C und C' , die Ausschlagswinkel des Galvanometers mit α und β bezeichnet werden.

$$C : C' = \sin \frac{1}{2} \alpha : \sin \frac{1}{2} \beta.$$

Damit zwischen der Ladung und Entladung kein Elektrizitätsverlust stattfindet, muss diese momentan geschehen. Man wendet deshalb bei der Anordnung, wie sie in Fig. 26 (S. 359) gezeichnet ist, eine Wippe an. Von der Batterie B geht die Elektricität, sobald die Wippe H an u anliegt, durch den Condensator C . Die ungleichnamige Elektricität des Condensators und der Batterie gehen zur Erde E .

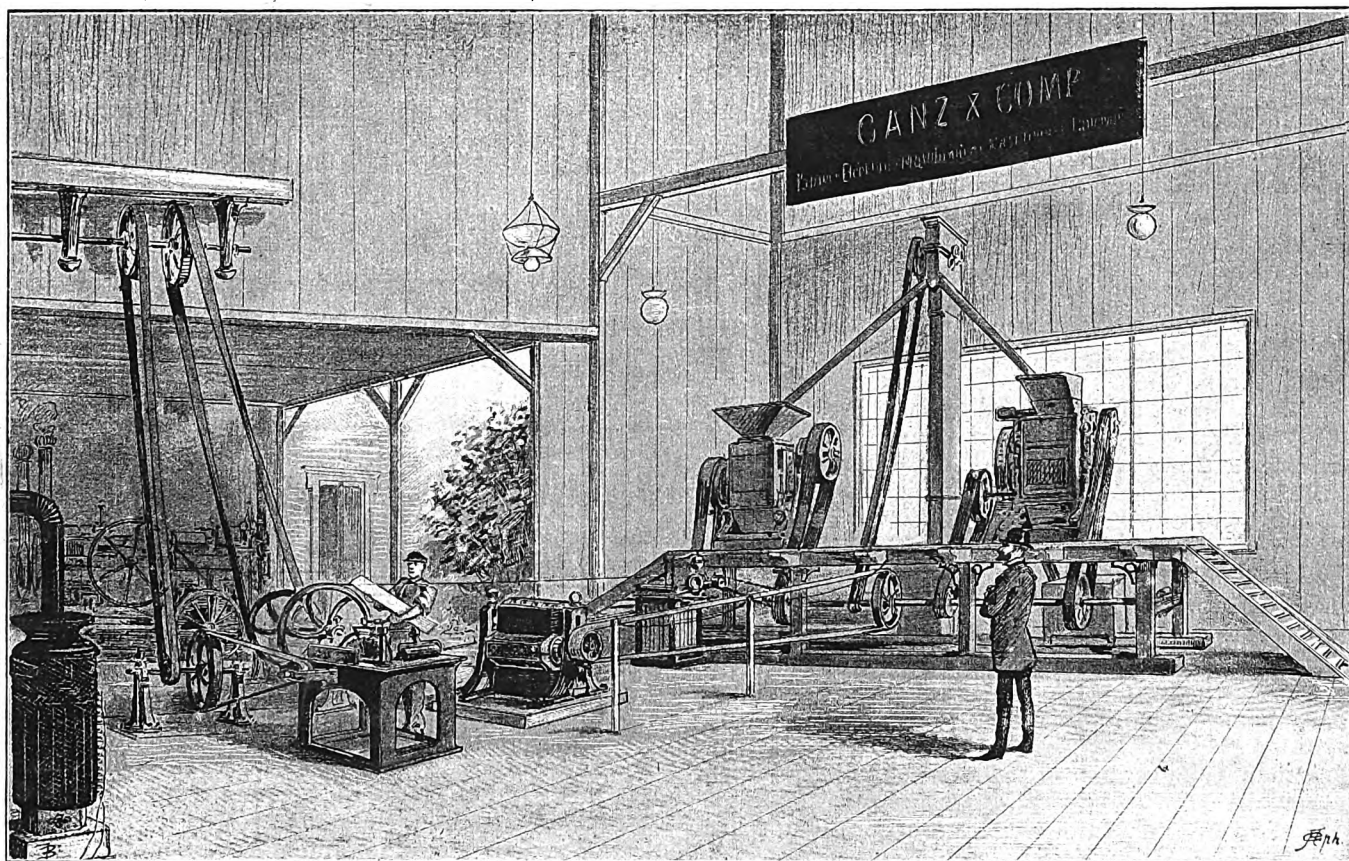
Schlägt dagegen die Wippe an o an, so geht der Entladungsstrom des Condensators durch das Galvanometer G . Von den Entladungsschlüsseln, verschiedener Art, die dabei benützt werden, ist in Fig. 27 der von *Sabine* gezeichnet. Der Hebel HH kann sich zwischen den beiden Spitzen o und u bewegen. Die beiden Ebonithebel e und i liegen auf HH auf und drücken denselben gegen u an. Sobald man aber auf den Knopf E drückt, werden beide Ebonithebel in die Höhe gehoben und durch eine Feder geht der Hebel HH nach o . Der Hebel i greift etwas tiefer als e . Sobald man auf den Knopf J drückt, wird bloss i abgehoben. Dadurch geht also HH wohl von u fort, kann aber nicht an o heran. Es dient das dazu, um den Ladungsverlust in bestimmter Zeit messen zu können. Selbstverständlich wird o mit dem Galvanometer, u mit der Batterie verbunden.

Bei anderen Methoden der Capacitätsmessung

ist der Uebelstand vermieden, dass die Condensatoren nicht gleichzeitig geladen werden. Die Anordnung von *De Sauty* in Fig. 28 (Seite 359) vermeidet das dadurch, dass sie die Elektrizität von der Batterie B, sobald der Schlüssel T und o_1 an o_2 anliegt, in beide zu vergleichenden Condensatoren C_1 und C_2 sendet, deren andere Belegungen mit der Erde verbunden sind. In den Zuleitungsdrähten befinden sich Widerstände r_1 und r_2 und zwischen diesen ein Spiegelgalvanometer G. Sobald die Potentiale von C_1 und C_2 gleich sind, darf die Nadel des Galvanometers nicht abgelenkt werden. Die Potentiale werden aber gleich, wenn die Ladungsströme sich verhalten, wie die Capacitäten. Man kann nun durch Veränderung der Widerstände r_1 oder r_2 bewirken, dass das Galvanometer in Ruhe bleibt, dann verhalten sich die Capacitäten $C_1 : C_2$ umgekehrt wie die Widerstände r_1 und r_2 .

VI. Messung der Elektricitätsmengen.

Elektricitätsmengen zu messen ist eine Aufgabe, die in der praktischen Elektrotechnik selten genug vorkommen dürfte. Wir beschreiben deshalb bloss ein Elektrometer, welches schon zur Messung sehr geringer Elektricitätsmengen geeignet ist und das überhaupt die genauesten Resultate giebt. — Das Quadrantelektrometer, von dem eine praktische Form in Fig. 29 (Seite 359) abgebildet ist (von *Stöhrer* herrührend), besteht aus einer leichten Aluminiumnadel in Form einer Lemniskate, die an einem Coconfaden aufgehängt ist, einen Spiegel zur Fernrohrablesung trägt und mit der Verlängerung ihrer Achse in ein Gefäss mit Schwefelsäure taucht. Durch die Schwefelsäure, die zugleich zur Dämpfung der Schwingungen benützt wird, wird die Nadel in elektrische Verbindung mit einer Quelle von hohem Potential gesetzt, einer *Leydner-Flasche* oder



Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe zweier Mühlen (Kat.-Nr. 535).

einer vielpaarigen Säule (z. B. 100 bis 200 Kupferzinklemente in Regenwasser). Die Nadel hängt in dem Hohlraum einer Messingbüchse, die in 4 Quadranten geschnitten ist und auf GlASFüssen aufsitzt. Je 2 gegenüberliegende Quadranten sind mit einander verbunden. Bei der Messung wird das eine Paar zur Erde abgeleitet, das andere Paar mit der zu untersuchenden Elektricitätsquelle in Verbindung gebracht. Dann bekommt dieses Paar dasselbe Potential, wie der zu untersuchende Körper, die Nadel mit ihrem Spiegel bewegt sich und den Ausschlag ist direct ein Maass für das Potential. Deswegen lässt sich das Elektrometer direct dazu benützen, um die Potentialdifferenz auf den Polen einer ungeschlossenen Säule, also die elektromotorische Kraft derselben, zu bestimmen. Aus dem Potential V eines Körpers in Verbindung mit seiner Capacität C findet man dann seine Elektricitätsmenge e , nach der Formel: $e = CV$.

Um die in Accumulatoren angehäuften Elektricitätsmenge zu finden, braucht man nur die Intensität des ladenden Stromes und seine Dauer zu kennen. Fließt ein Strom von der Intensität i während der Zeit t , so ist die Elektricitätsmenge, die er mit sich führt $e = it$. Ist i in Ampères ausgedrückt, so ergibt sich daraus e in Coulombs. Ebenso findet man die abgegebene Elektricitätsmenge durch Messung der Intensität und Dauer des Entladungstromes.

Dies sind die hauptsächlichsten Apparate und Methoden, welche gegenwärtig zur Messung der elektrischen Grössen gebraucht werden. Die Methoden zur Messung der Lichtstärken sind in dieser Zeitschrift schon wiederholt erwähnt. Die Arbeitsgrößen werden nach bekannten mechanischen Methoden gemessen und brauchen hier keine Erörterung.

Die Ausstellungsobjecte des dänischen Kriegsministeriums.

(Kat.-Nr. 92, 93 und 94.)

Die Ausstellung des königl. dänischen Kriegsministeriums bot einen hervorragenden Anziehungspunkt für Fachleute, insbesondere für die Militärtechniker. Es waren daselbst vertreten: Feldtelegraphen-Einrichtungen, ein optisch-elektrischer Signal-Apparat, ein elektrischer Schiffs-Commando-Apparat für Torpedo-Lancirung, zwei Modelle von Seeminen (sog. Kohlenminen), sowie die completen Apparate zur Prüfung, Beobachtung und Activirung der Seeminen.

Die Feldtelegraphen-Einrichtung bestand aus einem Feld-Signalwagen und einem Etappen-Telegraphen-Materialwagen. Beide Wagen enthalten sämtliches, zur Errichtung einer Telegraphenlinie erforderliches Material an Eisendraht, Telegraphenstangen, Isolatoren, Apparaten, Batterien und sonstigem Geräthe, und zwar können mit 4 Materialwagen einer Feldtelegraphen-Compagnie circa 30 km Linie und 4 Stationen errichtet werden.

Ein principieller Unterschied zwischen den dänischen und den übrigen der exponirten Militär-Telegraphen-Einrichtungen besteht in dem Mangel eines fahrbaren Bureaus. Der dänische Materialwagen führt nämlich bloss ein Zelt mit, unter welchem die Station im Freien etablirt werden muss. In einem Winterfeldzug mag dieser Umstand wohl mancherlei Beschwerden für die Telegraphisten herbeiführen.

Was die Telegraphen-Apparate selbst anbelangt, so sind dies die üblichen *Morse*-Farbschreiber, mit *Marie Davy*'schen Elementen betrieben. Zur Stromleitung dient gewöhnlich Eisendraht auf Porzellan-Isolatoren, und nur dort, wo die Luftleitung nicht angewendet werden kann (bei Flussübersetzungen, Morästen etc.), wird Kabelleitung benutzt. Eine besondere Einrichtung ist zum Uebersetzen von Eisenbahnlinien getroffen, indem hiefür Verlängerungsstangen auf die gewöhnlichen Leitungsstangen aufgesetzt werden, um den Draht so hoch spannen zu können, dass jeder Eisenbahntrain darunter passiren kann. Als charakteristisch an den dänischen Telegraphenwagen ist ferner zu erwähnen, dass zu beiden Seiten des Materialwagens eine gewisse Anzahl von Infanteriegewehren für die Bewaffnung der Feldtelegraphisten angebracht ist.

Zur Correspondenz auf kurze Entfernungen bedient sich die dänische Feldtelegraphie bei Tag der Signalflaggen, bei Nacht der Laternensignale.

Zum Zwecke nächtlicher Telegraphie war auch ein optischer Signal-Apparat ausgestellt, welcher jedoch nicht definitiv eingeführt ist, sondern nur als Versuchsmodell bezeichnet wurde. Derselbe ist nach dem von *Lissajoux* in Frankreich zuerst angewendeten Systeme construirt, jedoch mit einer gewissen Vereinfachung ausgeführt. Der ganze Apparat besteht aus einer weiten Röhre aus Eisenblech, die sowohl in horizontaler, als auch in verticaler Richtung drehbar ist und an ihrem vorderen Ende eine Objectivlinse trägt. In dem Brennpunkte dieser Linse ist im Inneren der Röhre eine *Svan*'sche Glühlampe angebracht, welche durch eine, in der Nähe dieses Projections-Apparates aufgestellte *Fürgens*'sche Dynamomaschine für Handbetrieb zum Leuchten gebracht werden kann.

Die von der Glühlampe ausgesendeten Lichtstrahlen werden durch die Objectivlinse in ein Bündel paralleler Strahlen vereinigt, welches das so

concentrirte Licht zur nächsten optischen Signalstation leitet. Um den Lichtstrahl auf die Nachbarstation genau einstellen, sowie die von dorthier gegebenen Zeichen ablesen zu können, ist unterhalb des Projectionsrohres ein terrestrisches Fernrohr angebracht, dessen optische Achse mit der Achse des Projectionsrohres parallel gerichtet ist. Die Zeichengebung erfolgt durch einen, mittelst Hebels beweglichen, kleinen Blechschirm, durch welchen das Licht der *Svan*-Lampe für kürzere oder längere Zeit abgeblendet werden kann. Eine nur momentane Abblendung des Lichtes entspricht dem Punkte des *Morse*-Alphabets, eine etwas länger währende Verdunkelung dem Striche, aus welchen beiden Zeichen die optischen Signale combinirt sind.

Gegenüber dem Apparate von *Lissajoux* entbehrt dieses Modell der kleinen Sammellinse (Ocularlinse), sowie der hierbei in Anwendung kommenden Blenden, welche das Licht der Signallampe zuerst concentriren und die schädlichen Strahlen abhalten, in die Objectivlinse zu gelangen; es wird daher der in Rede stehende Apparat jedenfalls sehr starke Lichtstreuung besitzen. Ebenso könnte bei Anwendung der exponirten Dynamo-Handmaschine ein bedeutend grösserer Lichteffect mittelst einer Halb-Incandescenzlampe (*Regnier*'schen, *Markus*'schen Lampe) erzielt werden, als dies bei Anwendung einer *Svan*-Lampe möglich ist.

Der **Schiffscommando-Apparat** für Lancir-Torpedos ist eine Art Höteltelograph, bei welchem zur Controle des richtigen Verstehens bei jeder Zeichengebung eine Retourantwort abgegeben wird. Der Apparat dient dazu, damit der Capitän eines Kriegsschiffes, den im unteren Schiffsraume mit der Loslassung (Lancirung) des Torpedos unter Wasser beschäftigten Leuten, die nothwendigen Befehle über den Moment der Absendung des Torpedo, sowie über dessen Bewegungsrichtung etc. ertheilen könne.

Der Apparat besteht demgemäss aus zwei einander vollkommen gleichen Signal-Tableaux, welche mit zwei Reihen von je acht Nummernscheiben, resp. Commandoworten und acht dazu gehörigen Tastern versehen sind. Die obere Reihe der Nummernscheiben enthält die Commandoworte, die untere Reihe giebt die Rückantwort gleichzeitig in beiden Stationen an, und zwar erfolgt die Zeichengebung in der eigenen, sowie in der zweiten Station durch nur einmaligen Tastendruck.

Die Absicht, welcher dieser Einrichtung des Signal-Apparates zu Grunde lag, nämlich ein Missverstehen des ertheilten Commandos unmöglich zu machen, wird hierdurch in sehr vollkommener Weise erreicht, da sowohl der Commandant durch das Wiederholen seines Befehles weiss, dass der betreffende Befehl richtig erhalten wurde, als auch die im unteren Schiffsraume befindlichen Leute sich davon überzeugen können, dass die von ihnen gegebene Wiederholung des Befehles bei dem Commandanten richtig angekommen ist, weil auf ihrem Nummern-Tableaux die gleichen Commandoworte erscheinen müssen.

Uebrigens ist durch eine besondere Construction der Signalrelais dem Umstande vorgebeugt, dass die Nummernscheiben nicht durch zufällige Erschütterungen des Apparates vorfallen können. Zur Erzeugung des zur Signalgebung erforderlichen elektrischen Stromes werden gewöhnliche *Leclanché*-Elemente angewendet.

Die **Seeminen-Einrichtungen** der dänischen Marine bestehen aus einer grossen Reihe sehr

sinnreich combinirter, aber auch höchst complicirter Apparate.

Zunächst ist hier die Stromvertheilung für Beobachtungsminen und combinirte Beobachtungs- und Stossminen zu erwähnen. Diese Apparate, welche auf einem besonderen Tische — dem Stromvertheilungstische — montirt sind, haben den Zweck, mit Hilfe von nur *zwei* Leitungskabeln eine grössere Anzahl von Seeminen bedienen zu können. Zu diesem Behufe werden zwei einander gleiche, kreisförmig angeordnete Stromvertheiler angewendet, welche so viele Contactlamellen besitzen, als Seeminen vorhanden sind. Ueber den Contactlamellen bewegt sich ein metallischer Zeiger derart, dass er stets nur mit einer Lamelle in Berührung steht. Zwischen je zwei Contactstreifen sind ferner Widerstandsdrähte mit *Siemens'schen* Einheiten eingeschaltet, und zwar auf den beiden Stromvertheilern in umgekehrter Ordnung.

Denkt man sich auf den kreisförmigen Schaltbrettern die einzelnen Contactpunkte mit Nummern von 1 bis 30 bezeichnet, wobei die Numerirung im Sinne der Bewegung eines Uhrzeigers angeordnet ist, so wird zwischen die Contactpunkte 1 und 2 auf dem ersten Schaltbrette, beispielsweise ein Widerstand von 1 Siemens-Einheit eingeschaltet, zwischen Nr. 2 und 3 2 Siemens-Einheiten; zwischen Nr. 3 und 4 3 Siemens-Einheiten etc. — Auf dem zweiten Schaltbrette ist die Numerirung in gleicher Weise angeordnet, jedoch werden zwischen Nr. 1 und 2 31 Siemens-Einheiten eingeschaltet, zwischen Nr. 2 und 3 30 Siemens-Einheiten, zwischen Nr. 3 und 4 29 Siemens-Einheiten etc.

Das erste Schaltbrett, Rheotom genannt, befindet sich auf dem Stromvertheilungstische in der Beobachtungsstation, das analoge zweite Instrument wird, in einem wasserdicht verschlossenen Blechkasten eingehüllt, auf den Meeresgrund versenkt. Beide Schaltbretter sind durch das sogenannte „Afficirungskabel“ mit einander verbunden. Bewegt man nun in der Beobachtungsstation den Zeiger des Schaltbrettes etwa von dem Contactpunkte 2 zum Contactpunkte 25, so dreht sich der Zeiger in dem, auf dem Meeresgrunde liegenden Rheotom ebenfalls von dem Contactpunkte 2 bis zu dem Contactpunkte 25, da beide Zeiger eine ähnliche Vorrichtung besitzen, wie bei dem *Breguet'schen* Zeiger-Telegraphen oder dem *Siemens'schen* Küstendistanz-messer.

Es ist dann in diesem Falle nur die Mine Nr. 25 in den Stromkreis eingeschaltet, während alle anderen Minen ausgeschaltet sind. Da es nun bei dieser Einrichtung ebenso wohl wie bei einem Zeigertelegraphen-Apparate vorkommen kann, dass der Zeiger eine oder mehrere Contactstellen überspringen oder zurückbleiben könnte, so würde in einem solchen Falle etwa der Nummer 25 des Schaltbrettes in der Station nicht die gleiche Nummer in dem unterseeisch versenkten Apparate entsprechen, sondern eine höhere oder niedere, jedenfalls nicht bekannte Nummer, und es würde sich die Nothwendigkeit ergeben, den Apparat von dem Meeresgrunde emporzuheben und richtig zu stellen. Um diese umständliche und in Anwesenheit feindlicher Schiffe gänzlich unausführbare Arbeit vermeiden zu können, dienen die oben erwähnten Widerstandsrollen zwischen den einzelnen Contactlamellen.

Infolge der beschriebenen Anordnung der Widerstände müssen beide Apparate zusammenge-nommen dem Durchgange des elektrischen Stromes stets gleichen Widerstand darbieten, auf welcher

Nummer die beiden Zeiger auch stehen mögen, vorausgesetzt, dass beide Zeiger auf der nämlichen Nummer sich befinden. Stünden dieselben etwa auf Nr. 5, so würde der Widerstand $5 + 27 = 32$ SE. sein, bei Nr. 8 $8 + 24 = 32$ SE., bei Nr. 13, $13 + 19 = 32$ SE., also stets die gleiche Summe ergeben. Eine Batterie von constanter Stromstärke müsste also, an dem nämlichen Galvanometer gemessen, immer den gleichen Ausschlag der Magnet-nadel hervorbringen.

Als eine solche Batterie von constanter Stromstärke wird eine grosse Kupfer- und Zinkplatte benutzt, die in das Meerwasser eingetaucht wird; zur Messung der Stromstärke dient ein Differential-Galvanometer.

Mit diesen beiden Apparaten wird von Zeit zu Zeit eine Prüfung der beiden Rheotome vorgenommen. Ergäbe sich nun ein bedeutend von der normalen Stellung abweichender Ausschlag, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die beiden Zeiger auf den Schaltbrettern nicht mehr auf den gleichen Nummern stehen. In diesem Falle kann nun durch eine Widerstandsmessung eruiert werden, um wie viele Nummern der Zeiger des unterseeisch aufgestellten Apparates vorgeeilt oder zurückgeblieben ist, ohne dass man nöthig hätte, den Apparat aus dem Meere emporzuheben. Zur Ausführung einer solchen Bestimmung ist daher auch ein *Siemens'sches* Universal-Galvanometer auf dem Stromvertheilungstische angebracht.

Die Zündung der Mine erfolgt in nachstehender Weise.

An dem Deckel der schwimmenden Mine ist ein eiserner Bügel angebracht, an welchem ein kleines eisernes Gefäss hängt, welches theilweise mit Quecksilber gefüllt ist. In den Deckel dieses Gefässes ist isolirt ein Leitungsdraht eingeführt, welcher etwa bis zur Mitte des Gefässes hineinreicht, ohne jedoch das Quecksilber zu berühren.

Die Berührung des Drahtes mit dem Quecksilber, und somit die Schliessung des Stromkreises, erfolgt erst dann, wenn die Mine einen starken Stoss erleidet, wie dies beim Anfahren eines Schiffes an die Mine geschieht.

Im Stossmomente, wo der Stromschluss durch das Quecksilber erfolgt, activirt eine schwache Batterie — die Relaisbatterie — das zu der angestossenen Mine gehörige Zündrelais. Das Zündrelais unterbricht nun den Relaisstrom, schliesst den directen Zündstrom für einen Moment und unterbricht dann auch diesen wieder. Diese ganze Operation geschieht automatisch durch den Apparat. In dem Moment, als der Zündstrom geschlossen wird, passirt derselbe ein zu dem Stromvertheilungstische führendes Kabel, sowie ein Nummernscheiben-Tableaux und löst jene Nummer aus, welche der angestossenen Mine entspricht.

Das Zündrelais hingegen bringt nach Unterbrechung des Zündstromes einen localen Stromlauf auf dem Vertheilungstische hervor, welcher eine sogenannte Weckerbatterie activirt. Ein Wecker läutet dann und signalisirt den auf eine Mine erfolgten Stoss.

Um diese Functionen durchzuführen, sind so viele Zündrelais als Minen vorhanden sind in einem wasserdichten Blechkasten ebenfalls auf den Meeresgrund unterhalb der im Centrum des Sperrkreises gelegenen Mine versenkt.

Nach der Explosion einer Mine muss das betreffende Zweigkabel von dem übrigen Minensystem isolirt werden.

Zu diesem Zwecke steht im Vereinigungspunkte der Zweigkabeln ein unterseeisches Relais, dessen Anker von einer besonderen Ausschaltungsbatterie bedient wird, sobald die Apparate auf dem Stromvertheilungstische eine stattgefundene Explosion angezeigt haben. Die Ausschaltungsbatterie ist durch einen gleichfalls auf dem Tische befindlichen Taster mit den Kabeln verbunden. Drückt man auf den Taster, so wird die Ausschaltungsbatterie durch die wegen der Explosion mit dem Wasser hergestellte Verbindung geschlossen und activirt das betreffende unterseeische Relais, wodurch das entsprechende Minenkabel aus dem übrigen Minensysteme ausgeschaltet wird.

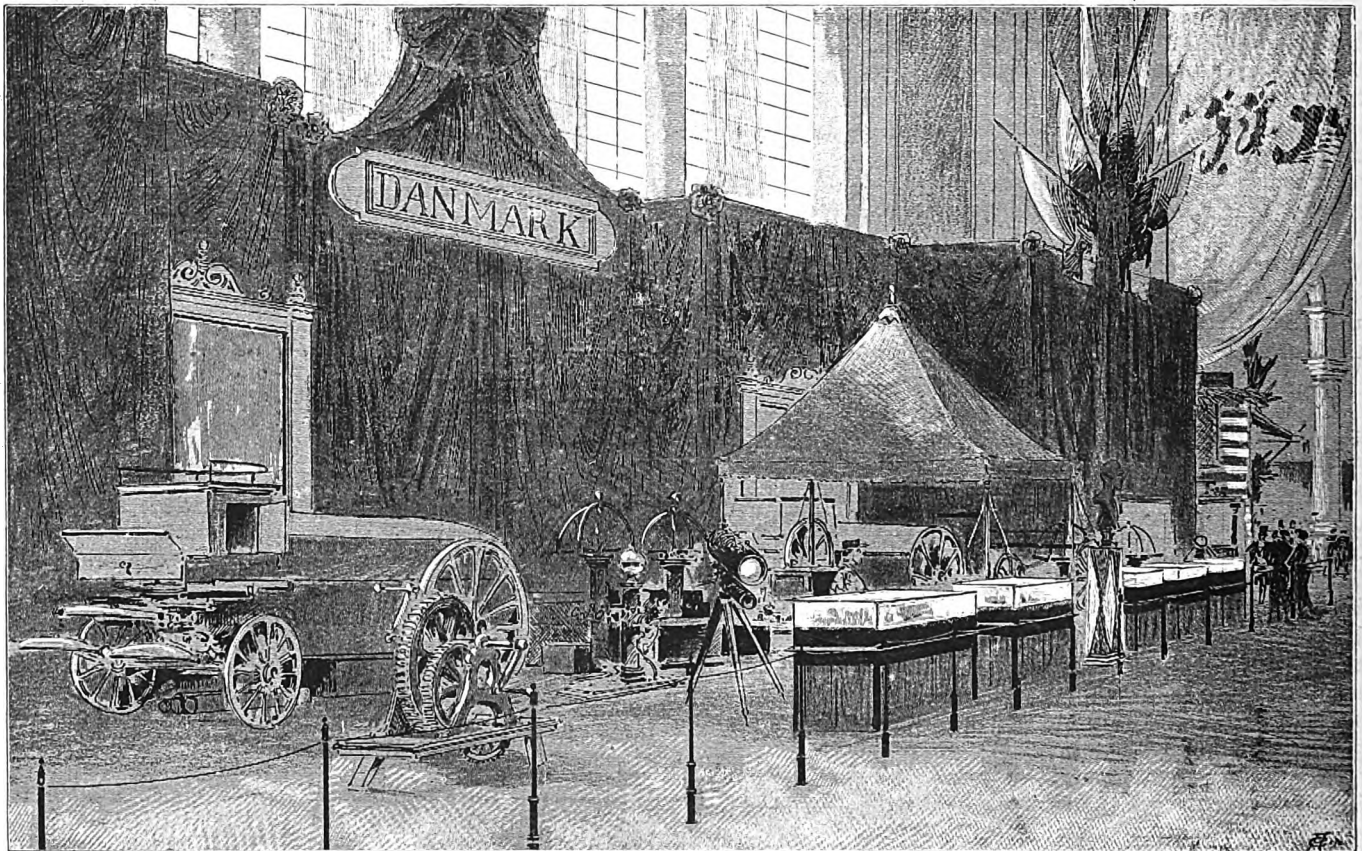
Um sich stets von dem guten Zustande aller Minen überzeugen zu können, dient eine schwache Batterie, ein empfindlicher Wecker, ein Galvanometer und ein sogenannter Probirkreis.

Schliesslich haben wir noch die Minen selbst zu betrachten.

Es sind dies kugelförmige Eisenblechkörper, welche mit dem Sprengstoff und dem zum Schwimmen erforderlichen Luftquantum erfüllt sind. Die Entzündung der Sprengladung erfolgt durch einen Glühzünder aus Platindraht. Die Dicke dieses Drahtes beträgt $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{200}$ mm und kann derselbe durch einen Strom von 0'05 bis 0'07 Ampère zum Glühen gebracht werden.

Das eiserne Minengefäß und eine in's Seewasser versenkte Kohlenplatte bilden das Zündelement, womit zwei Patronen gezündet werden können.

Wird die Leitung zwischen der Kohlenplatte und dem Minengefäße unterbrochen gehalten, so hat man eine gewöhnliche Stossmine. Die Kohlenmine ist in dieser Form sowohl dem Freunde wie



Exposition des Königreiches Dänemark (Kat.-Nr. 92, 93 und 94).

dem Feinde gefährlich. Wird indessen zwischen die Kohlenplatte und alle durch dieselbe zu bedienenden Minenkabel ein polarisiertes Relais eingeschaltet, so kann man die Verbindung der Kohlenplatte mit irgend einer Mine nach Belieben herstellen oder unterbrechen.

Das unterseeisch befindliche polarisierte Relais ist daher mit einem zur Beobachtungsstation führenden Kabel verbunden. Mit einem positiven Strome wird die Verbindung zwischen der Kohlenplatte und der Mine geschlossen, mit einem umgekehrten Strome geöffnet.

Die Kohlenscheibe befindet sich in einer zum Theil mit Seewasser gefüllten Mine und es dient eine einzige Kohlenplatte zur Stromerzeugung für mehrere Minen.

Die zur Untersuchung und Bedienung des polarisierten Relais nöthigen Apparate — Commutator, Stromschliesser, Taster und Galvanometer —

befinden sich auf einem separaten Bedienungstische für Kohlenminen.

Hiermit glauben wir das Wesentlichste dieser sehr sinnreich combinirten Seeminen-Apparate mitgetheilt zu haben, soweit dies ohne Beigabe von Detailconstructions-Zeichnungen möglich ist.

Dr. Fr. Wächter.

Die Städtebeleuchtung der Zukunft, eine Prophezeiung Petzval's.

Von Dr. Hugo Krüss.

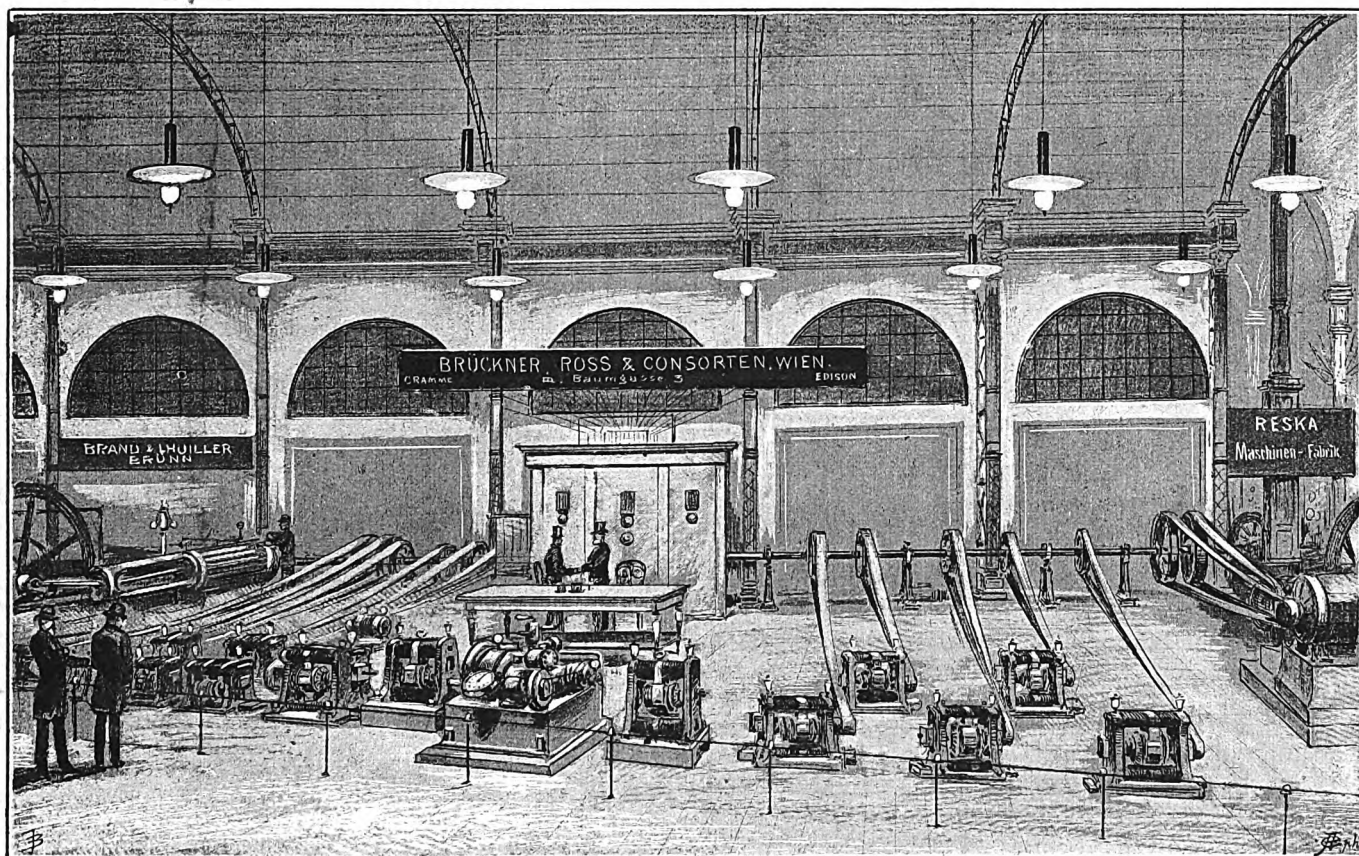
Bei der Wiener Elektrischen Ausstellung, wo sich allabendlich die Wunder der elektrischen Beleuchtung in der Rotunde offenbarten, wo nicht nur gelungene Beleuchtungen von Innenräumen mit Bogen- und Glühlampen den Beschauer entzückten, sondern auch mächtige Lichter von mehreren Tausend Kerzen Helligkeit auf den grossen Mastbäumen vor

der Rotunde leuchteten und mächtige Strahlen elektrischen Lichtes von der Kuppel ausgesandt wurden, jetzt dürfte es gerade hier am Platze sein, zu erinnern an eine Prophezeiung, welche der verstorbene Professor *Dr. Jos. Petzval* in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vom 12. März 1857 machte, und nachzuschauen, in wie weit sich diese Prophezeiung erfüllt hat oder erfüllen kann.

Professor *Petzval* sagte wörtlich:

„Gewiss würde man noch vor einem Jahrhundert denjenigen einer krankhaften Phantasie beschuldigt haben, der von Eisenbahnen gesprochen hätte, die grosse Länder durchziehen, von Locomotiven und Dampfschiffen, von riesigen, durch ganze Meere gelegten Telegraphendrähten und andern Wundern, die die Zeit gebracht hat, und die wir bereits schon mit Gleichgiltigkeit anzusehen an-

fangen, und vielleicht würde man auch gegenwärtig mit einigem Befremden die kühne Phantasie des Mannes anstaunen, der im prophetischen Geiste voraussagen würde, dass eine Zeit kommen wird, wo in allen Capitolen Europas, ja selbst in den kleineren Städten ein beispiellos schlanker Bau hoch in die Luft sich erheben wird, gekrönt von einem durchsichtigen Pavillon, der eine riesenhafte Flamme enthält, die der ganzen Umgebung ein viel reichlicheres und gleichförmigeres Licht zusendet, als unser gegenwärtig gebräuchliches, in's Unendliche parcellirte Beleuchtungssystem. Und doch ist dies wenigstens sehr wahrscheinlich, weil selbst nach unseren jetzigen Einsichten auf dem Felde des technischen Beleuchtungsproblems sehr bedeutende Ersparnisse an Kosten, die mit der Concentration des Lichtes vieler Flammen in eine einzige verknüpft sind und andere ebenso



Exposition der Firma Brückner, Ross u. Consorten (Kat.-Nr. 389).

grosse Ersparnisse, die der zweckmässigen Verwendung, die erst durch grosse Flammen möglich wird, anhängen, nachgewiesen werden können. Ein einziger Versuch dieser Art zieht andere noch grossartigere nach sich und die Sache endigt damit, eine allgemeine zu werden.“

Man kann beim Lesen dieser Worte nicht umhin, anzuerkennen, dass die Gedanken *Petzval's* auf richtiger Basis ruhen und dass hauptsächlich gerade seine Ansichten über die Oekonomie grösserer Lichtquellen durch die Erfahrung des letzten Jahrzehntes vollauf bestätigt worden sind. Schauen wir nun also einmal nach, wie es denn jetzt nach Ablauf eines vollen Vierteljahrhunderts mit der Erfüllung der Prophezeiung *Petzval's* geworden ist.

So wie *Petzval* sich den „beispiellos schlanken Bau mit der mächtigen Flamme“ gedacht hat, ist seine Prophezeiung wohl noch nicht erfüllt worden. Sollten aber nicht die Beleuchtungsversuche von

der Rotunde im Prater aus die Vorläufer der Erfüllung sein?

Aehnliche Versuche sind auch bei Gelegenheit der früheren Elektrizitäts-Ausstellungen gemacht worden. Bei der von zwei Jahren stattgefundenen Pariser Ausstellung wurde durch einen *Maxim'schen* Projector von 12.000 Kerzenstärke, der auf dem Dache des Palais de l'Industrie aufgestellt war, das Giebfeld der 1 Kilometer entfernten Eglise de la Madeleine beleuchtet. Scharfe Schatten lagerten sich hinter die einzelnen Figuren und das Relief trat in einer Schönheit und Klarheit hervor, wie man es am Tage ohne hellen Sonnenschein nie erblicken kann.

Bei der vorjährigen Elektrizitäts-Ausstellung in München ging ein dichter heller Strahlenbündel aus von der auf dem Dache des Glaspalastes aufgestellten *Schuckert'schen* Reflectorlampe von 10.000 Kerzen Helligkeit. Dieses Strahlenbündel ward auf

die beiden Thürme der 800 Meter entfernten Frauenkirche gerichtet, welche sich dadurch blendend hell vom dunklen Nachthimmel abhoben. In dem kleinen Orte Glonn, 29 Kilometer von München entfernt, konnte man infolge dieser Beleuchtung die Schatten der Münchener Frauenthürme in scharf abgegrenzten Umrissen am Horizonte wahrnehmen.

Um von der Schwierigkeit einen Begriff zu machen, welche darin besteht, von einem Orte aus an einem zweiten entfernten so viel Licht zu verbreiten, dass man in der Ferne an diesem zweiten Orte etwas erkennen könne, benützte *Petzval* in dem bereits angezogenen Vortrage folgendes Beispiel:

„Man nehme an, Jemand wolle von der Höhe des Leopoldsberges, der sich etwa 30.000 Fuss ab vom Stephansturm befinden dürfte, in finsterner Mitternacht das Licht von einer Millykerze auf die Thurmuhr werfen; vielleicht um zu sehen, wie viel es an der Zeit sei, so benöthigt er an diesem Punkte 900 Millionen Kerzen. Dies charakterisirt die Schwierigkeit noch nicht ganz. Gesetzt nämlich den Fall, er zündet dort wirklich die 900 Millionen Kerzen an, den Berg in eine Feuerpyramide verwandelnd, so sieht er damit erst noch gar nichts, als höchstens sich selbst in glänzender Beleuchtung.“

Da man diese Schwierigkeit vollauf erkannt hat, so sucht man bei allen Beleuchtungsversuchen in der Ferne, wie sie jetzt von der Rotunde aus vorgenommen wurden, das von dem mächtigen elektrischen Lichtbogen nach allen Richtungen ausgestrahlte Licht durch Anwendung geeigneter Reflectoren und Projectionslinsen möglichst zu sammeln und in die *eine einzige Richtung* hinauszuerwerfen, in welcher das zu beleuchtende Object liegt.

Wir erkennen nun, dass die bisher besprochenen Versuche noch nicht die Prophezeiung *Petzval's* erfüllen, denn in derselben wird vorausgesetzt, dass von dem beispiellos schlanken Bau aus der *ganzen Umgebung* ein reichliches und gleichförmiges Licht zugesendet werde.

Dagegen können wir die jetzige Strassenbeleuchtung mit elektrischem Licht als schwache Anfänge der Erfüllung der *Petzval's*chen Prophezeiung ansehen. Die starken Bogenlampen beleuchten die Umgebung von einer bei der bisherigen Gasbeleuchtung unbekannten Höhe. So hatten z. B. die beiden Mastbäume vor dem Portal der Rotunde, welche vor dem Sturm, der sie zerbrach, je 5 Bogenlampen von 3000 Kerzen Helligkeit trugen, eine Höhe von 25 Meter, und auch bei den Beleuchtungsversuchen von Strassen und Plätzen giebt man den Trägern der etwa 700—1000 Kerzen hellen Lampen eine Höhe von etwa 15 Meter.

Es ist augenscheinlich von nicht geringer Wichtigkeit für die Gleichmässigkeit der Beleuchtung, in welcher Höhe die Lampe angebracht wird. Hat man einen Kreis von gegebener Grösse zu beleuchten, so wird bei einer ganz bestimmten Höhe der Lampe der Umfang des Kreises am hellsten beleuchtet werden. Wir wissen nämlich, dass, je höher die Lampe sich befindet, einerseits die Beleuchtung des Umfanges des Kreises um so schwächer wird, weil die Entfernung der Lichtquelle um so grösser wird, dass aber andererseits eine Verstärkung der Beleuchtung eintritt, da die Strahlen, je höher man die Lampe hebt, um so senkrechter auffallen. Es muss also eine ganz bestimmte Höhe der Lampe geben, wo ein Maximum der Beleuchtung des Kreisumfanges stattfindet, und die mathematische Verfolgung dieser Aufgabe lehrt, dass zu diesem

Zwecke die Höhe der Lampe über der Bodenfläche etwa 0,7 des Radius derselben sein muss.

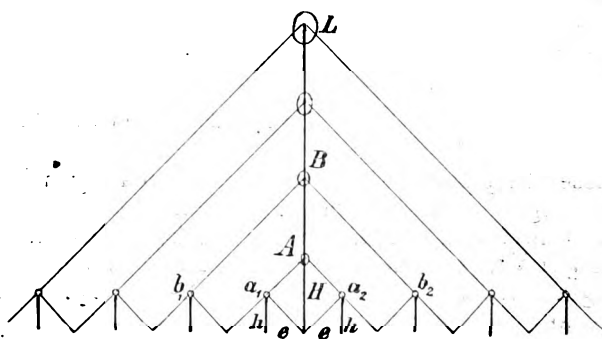
Die Bewohner grösserer Städte, wo bereits Strassen und Plätze mit elektrischen Bogenlampen beleuchtet sind, werden Gelegenheit gehabt haben, wahrzunehmen, dass von den auf hohen Trägern aufgestellten starken Bogenlampen „der ganzen Gegend ein viel reichlicheres und gleichförmigeres Licht zugesendet“ wird, als bisher bei der Gasbeleuchtung. Die genaue Berechnung der Kosten der elektrischen Strassenbeleuchtung hat überall ergeben, dass dieselben keinesfalls höher sind, als diejenigen der bisherigen Gasbeleuchtung, dass also für gleiches Geld eine grössere Helligkeit geliefert wird, und dieses ist von unschätzbarem Werthe zur Sicherung des Verkehrs zur Nachtzeit in volkreichen Städten.

Wenn also in einiger Beziehung *Petzval's* Prophezeiung sich erfüllt zu haben scheint, so glauben wir, dass sein ihm vorschwebendes Ideal der Städtebeleuchtung doch durch die jetzige Strassenbeleuchtung mittelst Bogenlampen noch nicht erreicht wird. Denn aus den Worten, „dass eine Zeit kommen wird, wo in allen Capitolen Europas, ja selbst in kleineren Städten überall *ein* beispiellos schlanker Bau *hoch in die Luft* sich erheben wird, gekrönt von einem durchsichtigen Pavillon, der eine riesenhafte Flamme enthält“, scheint hervorzugehen, dass er an *eine einzige Central-Lichtquelle* von riesiger Helligkeit gedacht hat, welche die ganze Stadt genügend oder vielmehr besser als jetzt erhellt.

Wir wollen einmal eine kleine Calculation machen, in welcher Höhe eine solche Central-Lichtquelle angebracht sein und welche Helligkeit dieselbe besitzen müsste. Dabei müssen wir natürlich bestimmte Forderungen über ihre Leistung zu Grunde legen und wollen uns zuvörderst auf das Verlangen beschränken, diese Central-Lichtquelle solle an ihrem Fusspunkte, sowie an der Grenze des zu beleuchtenden Kreises die gleiche Helligkeit der Beleuchtung hervorbringen, wie jetzt bei der Gasbeleuchtung erreicht wird.

Zwei Gaslaternen (Fig. 1) a_1 und a_2 , jede von der Helligkeit i , mögen auf Trägern von der Höhe h

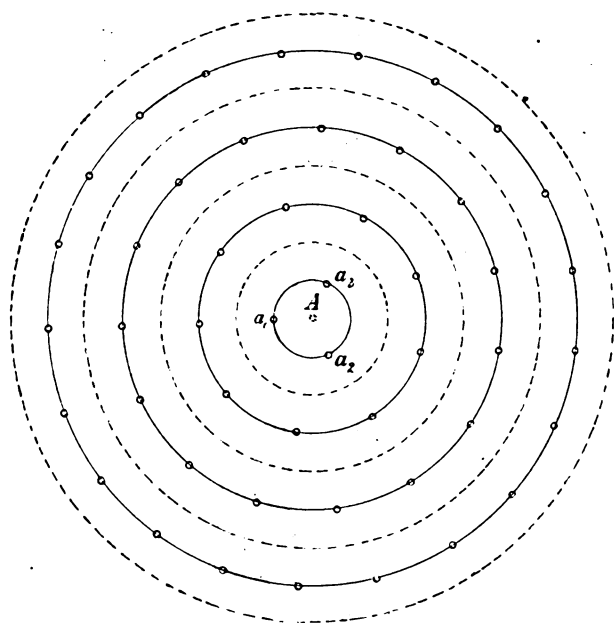
Fig. 1.



aufgestellt sein, in der Entfernung e von einander. Jede derselben hat demgemäss die Aufgabe, einen Kreis von dem Radius e zu beleuchten. Wir wollen diese beiden Gaslaternen durch eine einzige hellere Lichtquelle A ersetzen, welche der ausgesprochenen Forderung genügt, dass an ihrem Fusspunkte die gleiche Helligkeit herrscht, wie am Fusspunkte jeder Gaslaterne, sowie am Umfange des Kreises vom Radius $2e$ die gleiche Helligkeit wie am Umfange des Kreises vom Radius e , in dessen Mitte eine Gaslaterne steht. Dann muss diese grössere Lichtquelle offenbar in einer Höhe $H = 2h$ ange-

bracht sein und eine Helligkeit von $J = 4 i$ besitzen, da die Helligkeit ja mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt.

Fig 2.



Ein Blick auf Fig. 2 zeigt uns, dass diese hellere Lichtquelle A im Stande ist, nicht nur zwei, sondern drei Gaslaternen a_1, a_2 und a_3 in der angegebenen Weise zu ersetzen, wenn diese drei Laternen auf dem Umfange eines Kreises von Radius e stehen. Die Grenze der Beleuchtung durch die drei Gaslaternen sowohl, wie durch die eine sie ersetzende hellere Lichtquelle A ist durch den punktirten Kreis von Radius $2e$ angegeben.

Gehen wir zu den um $3e$ vom Mittelpunkte entfernten Gasflammen b_1 und b_2 über, so können sie ersetzt werden durch eine einzige Lichtquelle B in der Höhe $H = 4h$ und von der Helligkeit $J = 16i$, auf dem Kreise von Radius $3e$ haben aber 9 Laternen in gleicher Entfernung von einander Platz, welche alle miteinander durch die Lichtquelle B ersetzt werden, ebenso wie die 3 Laternen auf dem ersten Kreise, so dass zusammen 12 Gaslaternen durch eine einzige Lichtquelle ersetzt wurden.

Es ergibt sich nun leicht folgende Zusammenstellung, in welcher H und J die Helligkeit der grossen Lichtquelle bedeutet, welche in der Entfernung E von ihrem Fusspunkt die gleiche Beleuchtungsstärke hervorbringt, wie eine Gaslaternen von der Helligkeit i in der Entfernung e , dabei ersetzt die grosse Lichtquelle k Gasflammen, welche zusammen die Helligkeit ki haben.

	H	J	E	ki
1. Kreis	$2h$	$4i$	$2e$	$1 \times 3i$
2. " "	$4h$	$16i$	$4e$	$4 \times 3i$
3. " "	$6h$	$36i$	$6e$	$9 \times 3i$
4. " "	$8h$	$64i$	$8e$	$16 \times 3i$

n " " " " $2nh$ $4n^2i$ $2ne$ $3n^2i$

Um zu einem Zahlenbeispiel zu gelangen, suchen wir uns, da wir zu einem derartigen Versuche doch nicht erst einen „beispiellos schlanken Bau“ errichten können, einen möglichst hohen Punkt aus, auf dem wir unsere „riesenhafte Flamme“ aufstellen können, und finden denselben in dem

Stephansturm in Wien. Derselbe hat eine Höhe von 136 m. Wenn es nun auch schon ein gefährliches Unternehmen ist, dort auf schwindelnder Höhe auch nur eine Fahne anzubringen und die Errichtung eines Beleuchtungs-Apparates es noch viel mehr wäre, so soll uns das für den Augenblick nicht stören.

Sodann müssen wir einige Annahmen in Bezug auf die Gaslaternen machen. Die Helligkeit der Schmetterlingsbrenner der Wiener Strassenlaternen ist 14 Kerzen, die Höhe der Flamme über dem Boden sei 2.5 m und die Entfernung zweier Laternen von einander 18 m, was einer sehr reichlichen Beleuchtung entsprechen würde.

Daraus folgt:

m	Kerzen	m	Kerzen
$h = 2.5$	$i = 14$	$e = 9$	
$H = 135$	$J = 40.024$	$E = 486$	$ki = 30.018$

Es muss also die auf der Höhe des Stephansturmes angebrachte grosse Lichtquelle eine Helligkeit von 40.024 Kerzen haben, dann wird am Fusse des Thurmes dieselbe Helligkeit herrschen, wie am Fusse einer Gaslaternen, und in einer Entfernung von 486 m vom Fusse des Thurmes wird dieselbe Helligkeit sein, wie in der Entfernung von 9 m von einer Gaslaternen. Auf die Fläche vom Radius 486 m würden 2187 Gaslaternen in der von uns angenommenen Weise aufgestellt werden müssen und diese zusammen eine Helligkeit von 30.018 Kerzen besitzen.

Die so berechnete Lichtquelle auf dem Stephansturm liefert aber nur dann die verlangte Wirkung, wenn Alles von ihm ausgesandte Licht auch wirklich die zu beleuchtende Bodenfläche erreicht.

Nun wissen wir aber, dass die Strahlen einer jeden Lichtquelle, auch diejenigen der Sonne, in der Atmosphäre, welche sie durchdringen, einen Verlust zu erleiden haben durch *Absorption*. Dieser Absorptionsverlust ist ausserordentlich schwankend, je nach dem Zustande der Atmosphäre. Nach Versuchen von *Bouguer* war der Absorptions-Coëfficient der Luft unter Zugrundelegung der Entfernung von 1 km = 0.973; nach *Allard* war derselbe am 29. Jänner 1861 während eines Nebels in Paris auf 1 m bezogen = 0.62, auf 1 km bezogen also = 0.62¹⁹⁰⁰; am 13. October 1877 war er für die ländliche Umgebung von Paris 0.903, für das Innere der Stadt selbst = 0.442 (beides auf 1 km bezogen).

Nehmen wir an, dass diese atmosphärischen Verhältnisse für die Stadt Wien dieselben sind, wie für Paris und bedenken wir, dass die Entfernung von der Spitze des Stephansturmes bis zur Grenze des zu beleuchtenden Kreises 505 m beträgt, so würde der Absorptions-Coëfficient für diese Entfernung $0.442^{0.505} = 0.66$ sein, d. h. etwa ein Drittel des Lichtes würde durch Absorption verloren gehen, so dass wir demgemäss die Helligkeit unserer hohen Lichtquelle um die Hälfte vergrössern, also auf 60.036 Kerzen bringen müssen, um in 486 m Entfernung dieselbe Helligkeit wie bei der Gasbeleuchtung zu erzielen.

Zur Herstellung einer so „riesenhaften Flamme“ könnten wir uns nach dem heutigen Stande der Beleuchtungstechnik nur des elektrischen Stromes bedienen. Mittelst dieses elektrischen Lichtes würden wir am Rande des beleuchteten Kreises dieselbe Helligkeit erzielen, wie bei der üblichen Gasbeleuchtung, es fragt sich aber, ob wir auch eben so gut dabei würden sehen können.

(Schluss folgt.)

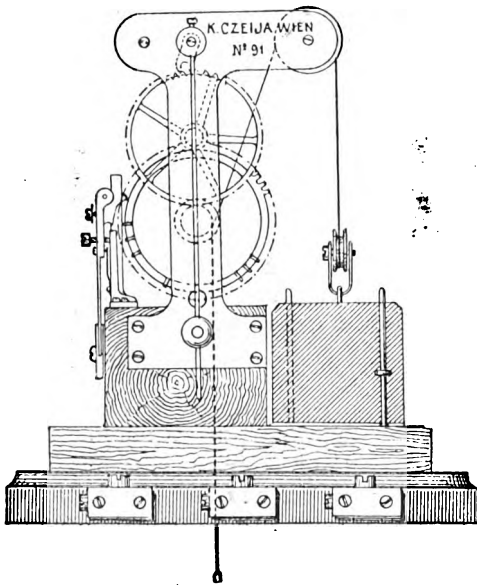
Notizen.

Die elektrische Kraftübertragung ist ein Schlagwort unserer Zeit geworden. Umsomehr muss man sich wundern, dass dieselbe mit Ausnahme eines einzigen Falles bei der Wiener Ausstellung eine recht bescheidene Rolle gespielt hat. Unser Bild Seite 360 zeigt uns das Arrangement einer elektrischen Kraftübertragung der Compagnie Électrique (Paris), mittelst welcher dieselbe das Wasser auf den Fontainen-Aufbau in der Rotunde gehoben hat, wodurch jener Schleier gebildet wurde, hinter denen die *Jablochkoff*-Kerzen brannten, was einen so reizenden Anblick gewährte. Wie viele Pferdestärken dabei aber ursprünglich aufgewendet und dann im Receptor rückgewonnen wurden, das konnte man da unten nicht erfahren. Nun der Bericht der wissenschaftlichen Commission wird darüber wohl Aufschluss geben, ebenso wie über die Details jener Kraftübertragung, die *Ganz u. Comp.* von der Nordgalerie in den Nordosthof zum Betriebe zweier Mühlen installirte, wie dies auf unserem Bilde Seite 361 theilweise veranschaulicht ist. Wie sehr sich die elektrische Kraftübertragung bewährt und auch rentirt, das wurde bei der Wiener Ausstellung nur durch die elektrische Eisenbahn demonstriert, die durch volle drei Monate bei einer täglichen Durchschnittsziffer von 50 Fahrten vollkommen anstandslos functionirte und nie den Betrieb eingestellt hatte, wodurch sie sich sehr vorthellhaft von der elektrischen Bahn bei der Ausstellung in Paris unterschied. *Gravier* hat krankheitsshalber die angekündigte Demonstration einer grossartigen Kraftübertragung und Kraftvertheilung leider nicht ausführen können.

Brückner, Ross u. Consorten (Kat.-Nr. 389) hatten, wie unser Bild Seite 365 zeigt, eine stattliche Reihe von Dynamomaschinen (System *Gramme*) exponirt und in Betrieb. Wenn auch die Lampen derselben im Entrée beim Kaiserpavillon hätten besser brennen können, so sind doch die Leistungen dieser Firma in der Theaterbeleuchtung (Brünn und Prag) so allgemein anerkannt, dass dies kleine Malheur, das wohl auf den provisorischen Zustand der Anlage zurückgeführt werden muss, den guten Ruf der genannten Firma wohl nicht beeinträchtigen kann.

Der automatische Eisenbahn-Signalgeber für Glockenlinien (System *A. Prasch*). (Katalog - Nrn. 2 und 349.) Dieser beim Mechaniker *Czeiji* in Wien ausgeführte Apparat hat den Zweck, die Abgabe der Eisenbahnsignale dem Bahnbediensteten zu erleichtern und die hiefür aufzuwendende Zeit auf ein Minimum zu beschränken. Ferner soll nur eine einzige Manipulation des Bediensteten genügen, um das gegebene Signal hervorzubringen. Diese Aufgaben

Fig. 1.

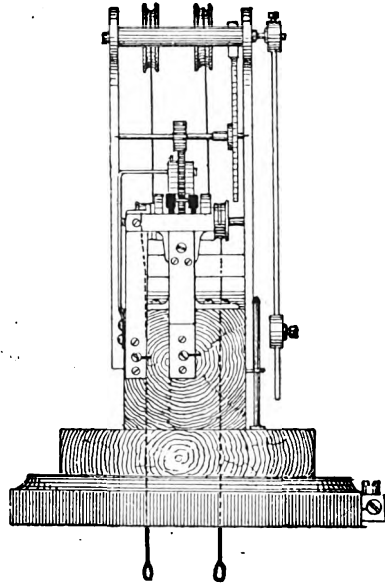


hat der Erfinder glücklich gelöst, indem er seinen Apparat folgendermassen construirte. (Fig. 1 und 2.)

Auf der Achse des Haupt- oder Bodenrades sind zwei Scheiben mit Hebestiften drehbar aufgesteckt, an welchen Scheiben

die Schnurtrommeln fest verbunden sind. Ausgeführt wurden diese Automaten für 2 Signale, und zwar für ein Fahrsignal und ein Hilfssignal. Infolge dessen sind auch nur 2 Scheiben mit Hebstifte vorhanden. Von den Schnurtrommeln führen zwei Zugschnüre nach abwärts und nach aussen, und sind hier, das eine mit einer Kugel, das andere mit einer Birne versehen. Letzteres zur Kennbarmachung der betreffenden Signale. Zieht man z. B. an der

Fig. 2.



Kugel, so wird die eine Stiftenscheibe mit „Fahrsignal“ aufgezogen, ohne dass aber die Contactfedern irritirt werden; zugleich wird auch ein Gewicht aufgehoben, welches dann beim Ablaufen die Stiftenscheibe in einem dem Aufziehen entgegengesetzten Sinne bewegt. Hierdurch werden federnde Contact getrennt, und dadurch die Signale abgegeben. Die Gangregulirung wird durch eine einfache Uebersetzung mit Ankereingriff und Pendel bewerkstelligt. Besonders erwähnenswerth ist die leichte Regulirung der Laufgeschwindigkeit mittelst des am Pendel verschiebbaren Gewichtchens. Während hierzu bei anderen Apparaten complicirte Vorrichtungen dienen, die eine zeitraubende Manipulation bedingen, so ist hier nur nöthig das Pendelgewicht weiter auf- oder abwärts zu stellen, und man hat schnelleren oder langsameren Gang des Räderwerkes bewirkt.

Dass dieser Automat auch für die von der Station zu gebenden Signale sowie für Feuerautomaten benützt werden kann, liegt wohl ausser allem Zweifel; es wurde derselbe auch seitens der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb für solche Zwecke adoptirt und von letzterer ebenfalls ausgestellt, wie wir schon in Nr. 18 angedeutet haben. Auch auf anderen österreichischen Bahnen ist die Verwendung dieses einfachen Apparates bereits in Aussicht genommen.

Inhalt.

- Otto von Guericke. (Biographische Skizze mit Porträt.)
 Die galvanischen Batterien der Ausstellung. (Mit 16 Illustrationen).
 Von A. Prasch, Ingenieur. (Schluss.)
 Die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden. (Zu Kat.-Nr. 113, 116, 150, 166, 174, 185, 241, 261, 283, 330, 348. — Mit 6 Illustrationen.) Von Dr. L. Graetz. (Schluss.)
 Die Ausstellungsobjecte des dänischen Kriegsministeriums. (Kat.-Nr. 92, 93 u. 94.) Von Dr. Fr. Wächter.
 Die Städtebeleuchtung der Zukunft, eine Prophezeiung Petzval's. Von Dr. Hugo Krüss. (Mit 2 Illustrationen.)
 Notizen: Die elektrische Kraftübertragung. — Brückner, Ross und Consorten. — Der automatische Eisenbahn-Signalgeber für Glockenlinien, System A. Prasch. (Kat.-Nr. 2 u. 349). Mit 2 Illustrationen.
 Illustrationen: Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe der Fontaine (Kat.-Nr. 357). — Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe zweier Mühlen (Kat.-Nr. 535). — Exposition des Königreiches Dänemark (Kat.-Nr. 92, 93 und 94). — Exposition der Firma Brückner, Ross und Consorten (Kat.-Nr. 389).



INTERNATIONALE ZEITSCHRIFT
für die **ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG**
WIEN 1883

Wochenschrift für die Gesamt-Interessen der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung 1883.

J. Krämer,
Telegraphen-Vorstand der Kaiser Franz Josef-Bahn.

REDACTION: **Dr. Ernst Lecher,**
Assistent am phys. Laboratorium der Wiener Universität.

24 Wochennummern. Mit zahlreichen Illustrationen.

Pränumerations-Preis:

5 fl. = 10 M. = 13 Fr. 35 Cts. = 6 Rub. Einzelne Nummern 25 Kr. = 50 Pf. =
70 Cts. = 30 Kop. — Beträge durch Postanweisung.

Direct von der Verlagshandlung oder durch alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes zu beziehen.

A. HARTLEBEN'S VERLAG IN WIEN

I., Wallfischgasse 1.

Inserate per vierspaltige Nonpareillezeile 15 Kr. = 30 Pf. ausschliesslich durch
Rudolf Mosse in Wien und Berlin und dessen Filialen.

Nr. 24.

Wien, den 23. December 1883.

Nr. 24.

Wissenschaftliche Apparate in der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Von

Professor A. Oberbeck in Halle a. S.

Bei der Fülle der grossartigen Eindrücke, welche die Elektrische Ausstellung in Wien sicher allen Besuchern derselben hinterlassen hat, ist es wohl berechtigt, einen Augenblick auf die geistige Arbeit zurückzuschauen, welche aufgewandt werden musste, um dieses glänzende Resultat zu erreichen.

Mit Staunen werden Viele erfahren, dass es die Frucht der Arbeit eines Jahrhunderts ist, welche sie gesehen haben, und dass es eine kleine Zahl von Gelehrten aller Culturvölker gewesen ist, denen wir die Grundlagen der modernen Elektrotechnik verdanken. Wenn es nun auch hier viel zu weit führen würde, den zum Theil verschlungenen Pfaden nachzuspüren, auf welchen Jene gegangen sind, so dürfen wir doch sicher auf das allgemeinste Interesse rechnen, wenn wir einen Blick auf das Handwerkszeug werfen, mit welchem dieselben gearbeitet haben und noch arbeiten, auf diejenigen Apparate, welche dazu bestimmt sind, die Gesetze der Elektrizität immer genauer zu erforschen oder einem grösseren Zuhörerkreis klarzulegen. Dieselben sind meist von bescheideneren Dimensionen und zogen wohl nur die Aufmerksamkeit einer kleineren Zahl von Besuchern auf sich. Um so mehr scheint es angemessen, noch nachträglich auf dieselben hinzuweisen und ihre Bedeutung ausführlicher zu besprechen.

Dem historischen Entwicklungsgange der Elektrizitätslehre folgend, wollen wir uns zuerst mit

denjenigen Apparaten beschäftigen, welche der Production oder der Messung der Elektrizität im Ruhezustande dienen. Hieran wird sich die grosse Classe der Strommesser in der weitesten Bedeutung des Wortes reihen. Wir werden schliessen mit denjenigen Apparaten, welche zur Erforschung des Erdmagnetismus oder zu anderen wissenschaftlichen Zwecken dienen, bei denen die Beihilfe der Elektrizität in Anspruch genommen wird.

1. Unter den verschiedenen Erscheinungsformen der Elektrizität hat bis jetzt die älteste, die sogenannte Reibungs-Elektrizität keine nennenswerthe technische Verwendung erfahren.

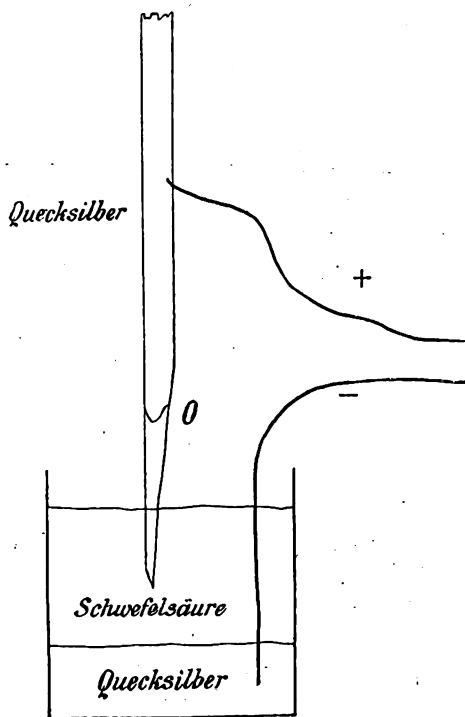
Die zu ihrer Erzeugung dienenden Elektrisirmaschinen waren nur schwach auf der Ausstellung vertreten, und — ein eigenthümliches Zeichen der Zeit — eine Reibungs-Elektrisirmaschine erinnert sich der Referent überhaupt nicht gesehen zu haben. Dieselbe, noch vor ungefähr zwanzig Jahren im Besitz der Alleinherrschaft, wird immer mehr durch ihre jüngeren Concurrenten, die Influenzmaschinen von *Holtz* und *Töpler* verdrängt. Auch diese waren nur in wenigen Exemplaren vorhanden und zeigten keine bemerkenswerthen Neuheiten in der Construction. — Wir begnügen uns daher hier auf die interessanten Maschinen von *R. Voss* in Berlin hinzuweisen, bei denen ohne jede äussere Zufuhr von Elektrizität allein durch Drehen der beweglichen Glasscheibe (wobei allerdings eine schwache Reibung zwischen kleinen Metallpinseln und Metallscheiben auf der Glasplatte stattfindet) kräftige Ladungen erzeugt werden.

Eine ähnliche Veränderung, wie mit den Maschinen, scheint sich auch mit den Elektrometern zu vollziehen. Aeltere Constructionen, wie die Dreh-

wage oder das Sinus-Elektrometer verschwinden seit dem Bekanntwerden der *Thomson'schen* Quadrant-Elektrometer mehr und mehr. In der That ist es erst durch dieses Instrument möglich geworden, die Messungen der ruhenden Elektricität mit derselben Präcision auszuführen, wie die Strommessungen.

Zwar die Original-Elektrometer von *Thomson* haben aus verschiedenen Gründen, z. B. auch wegen ihrer sehr hohen Preise, noch nicht überall Eingang in die physikalischen Laboratorien gefunden. Anstatt dessen werden jetzt mit Vorliebe zwei Modificationen des *Thomson'schen* Instrumentes benutzt; das *Mascari'sche* Elektrometer, ausgeführt von *Carpentier* in Paris, das an anderer Stelle dieses Blattes beschrieben wird, und das Elektrometer von *M. Th. Edelmann* in München. Beide Apparate waren von den genannten Firmen ausgestellt.

Fig. 1.



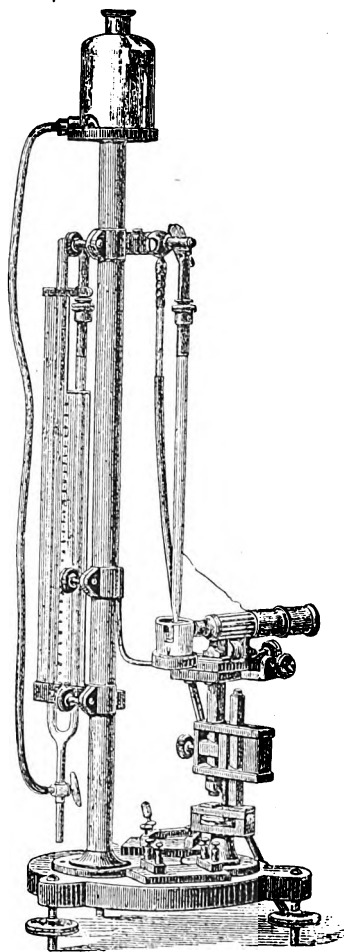
Ein grosses Exemplar eines *Thomson'schen* Quadrant-Elektrometers befand sich ferner unter der Sammlung von Apparaten, welche *W. J. Hauck* in Wien ausgestellt hatte. *) Dasselbe zeichnete sich dadurch aus, dass man die Quadrantenbüchsen mit der darin schwebenden Aluminiumnadel, also den eigentlichen Haupttheil des Apparates, bequem von Aussen sehen konnte. Wenn man diese Apparate auch als „Elektrometer“ bezeichnet, so haben dieselben doch nicht in erster Linie den Zweck, Elektricitätsmengen zu messen. Sie dienen vielmehr dazu, die Spannung (das Potential) zu bestimmen, unter welchem Elektricitätsmengen sich befinden, wenn sie im Ruhezustand auf der Oberfläche von Leitern angehäuft sind. Dabei wird noch, wie bei

*) Angekauft für den höheren Curs der Fortbildungsschule für Eisenbahnbeamte.

den älteren Apparaten, die Anziehung und Abstoßung der Elektricitätsmengen verwerthet.

Auf einem ganz anderen Wege suchte *Lippmann* denselben Zweck zu erreichen. Das von ihm construirte Capillar-Elektrometer beruht auf den Veränderungen, welche die Grenzfläche von Quecksilber und verdünnter Schwefelsäure erleidet, wenn an derselben ein Gas ausgeschieden wird. Das Quecksilber grenzt (vergl. Fig. 1) in einer sehr feinen Glasröhre an die Säure. Fliesst von dem Quecksilber positive Elektricität zur Säure, so wird an der Grenze in O Sauerstoff abgeschieden. Infolge dessen wird das Quecksilber nach oben gedrängt, und es kann erst durch Vermehrung des Druckes die Grenzfläche wieder in die ursprüngliche Lage gerückt werden. Die Quecksilberkuppe O wird durch ein Mikroskop beobachtet. Die Druckvergrößerung kann als Maass für das elektrische Potential gelten.

Fig. 2.



Die vorstehende Fig. 2 giebt eine nach den Angaben des Professors *v. Fleischl* ausgeführte Modification dieses Instrumentes, welches von *M. yer u. Wolf* in Wien ausgestellt war. Bei demselben wird die Regulirung und Messung des Druckes auf eine andere, aus der Figur leicht ersichtliche Weise, als bei den gewöhnlichen Capillar-Elektrometern bewirkt.

2. Handelt es sich bei der Messung der statischen Elektricität hauptsächlich um wissenschaft-

liche Fragen, so ist die Beobachtung des elektrischen Stromes von gleicher Wichtigkeit für den gelehrten Forscher, wie für den praktischen Elektriker. Aber während Ersterer zu seinen Untersuchungen nur schwacher Ströme bedarf, ist das Bestreben der Praxis darauf gerichtet, mit möglichst geringem Kostenaufwande starke Ströme zu erregen. Dem entsprechend bedarf Jener Strommessapparat von grösster Feinheit und Empfindlichkeit; dieser dagegen verlangt Instrumente, welche die stärksten Ströme mit Sicherheit zu messen im Stande sind. Wir werden daher zwischen den Messapparaten für schwache und starke Ströme zu unterscheiden haben.

Zur Wahrnehmung und Vergleichung der schwächsten Ströme dient das Galvanometer. Doch wird bei feineren Untersuchungen wohl nur noch selten das alte Instrument mit dem astatischen Nadelpaar und dem kleinen Theilkreis angewandt. Das Spiegelgalvanometer hat dasselbe fast überall verdrängt. Für diese Instrumente hat sich im Laufe der Zeit schon eine feste Form herausgebildet, welche man gewöhnlich als *Wiedemann'sches* Galvanometer bezeichnet und von der im Allgemeinen nur kleine Abänderungen und Verbesserungen vorkommen.

Ueberall finden wir einen kleinen, mit einem Spiegel verbundenen Magnet, welcher an einem Coconfaden in einer dämpfenden Kupferhülse hängt. Die Drahtrollen sind gewöhnlich verschiebbar, um die Stromwirkung nach Belieben verändern zu können.

Von diesem Instrument waren die verschiedensten Modificationen auf der Ausstellung vorhanden.

Eine ganze Sammlung von Galvanometern hatte die Firma *Carpentier* ausgestellt. Leider befanden sich dieselben in einem stets verschlossenen Glasschrank, so dass sich der Beschauer mit dem äusseren Anblick der Instrumente begnügen musste.

Einige Neuheiten in der Construction fanden sich an einem von *E. Hartmann* in Würzburg ausgestellten Galvanometer. Wir geben nebenstehend (Fig. 3) noch einmal eine Abbildung dieses Instrumentes. Beschrieben wurde dasselbe schon in der Nr. 22, Seite 343, dieser Zeitschrift.

Es wurde dort auch des eisernen Ringes erwähnt, der die Astasie zu bewirken hat. Ob indess dieser Ring nicht doch gelegentlich etwas permanenten Magnetismus annimmt und dann unter Umständen einen recht störenden Einfluss ausübt? Diese Frage kann nur durch eingehende Versuche mit dem Apparat beantwortet werden.

Die Galvanometer gestatten nur die Vergleichung elektrischer Ströme. Die Messung derselben nach absolutem Maass erfordert andere Instrumente, deren einfachster Grundtypus die Tangentenboussole ist.

Bekanntlich erhält man mit Hilfe derselben die Stromstärke in absolutem Maass nach der Formel:

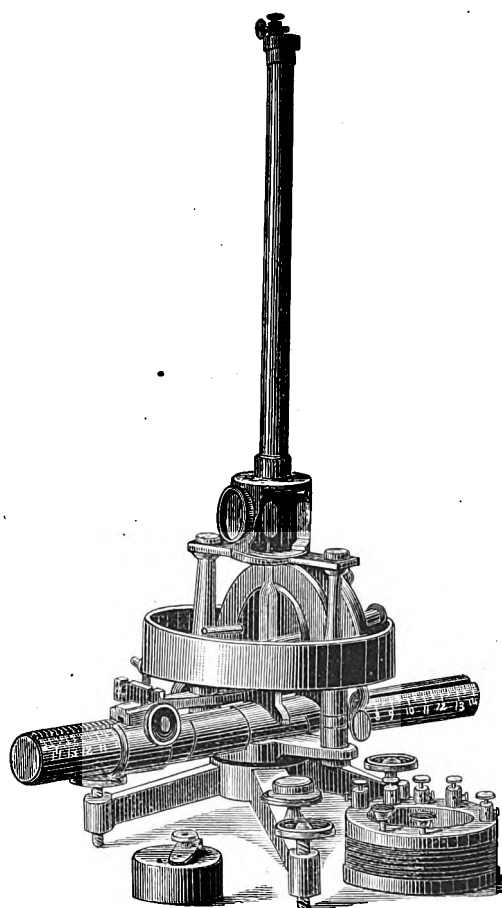
$$i = \frac{R \cdot H}{2 \pi} \tan \alpha,$$

worin R den Radius des Stromkreises, H die auf

absolutes Maass bezogene Horizontalcomponente des Erdmagnetismus bedeuten.

Die Formel gilt allerdings nur für kleine Ablenkungswinkel, so dass auch hier die Spiegelablesung benützt zu werden verdient. Eine Tangentenboussole für absolute Messungen hatte *E. Hartmann* in Würzburg ausgestellt. Bei derselben wird der Stromkreis durch drei Holzstützen in Form eines Dreieckes getragen. Da hierdurch die Möglichkeit einer Formveränderung des Stromkreises mit der Zeit nicht ganz ausgeschlossen ist, so war bei einem anderen Exemplare der Draht auf eine kreisförmige Marmorplatte gelegt. Die beiden Instrumente sind für Spiegelablesung bestimmt und jedenfalls zu genauen, absoluten Messungen sehr geeignet.

Fig. 3.



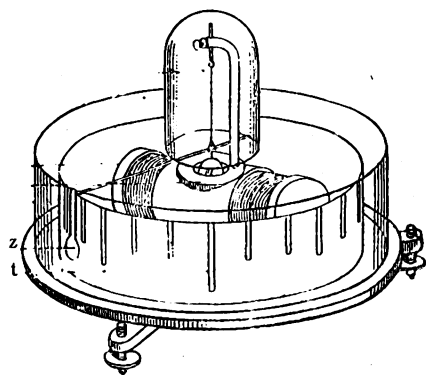
Bekanntlich kann man zu Strommessungen ausser den Galvanometern noch eine andere Classe von Apparaten, die Elektrodynamometer, verwenden. Dieselben gestatten infolge ihrer Construction auch die Stärke schnell wechselnder Ströme zu bestimmen, welche ein Galvanometer nicht beeinflussen.

Die letzten Jahre haben zwei wesentliche Verbesserungen des alten *Weber'schen* Instrumentes gebracht: das *Frölich'sche* Elektrodynamometer, von *Siemens u. Halske* ausgestellt, und das *Kohlrausch'sche* Elektrodynamometer, ausgestellt von *E. Hartmann* in Würzburg. Bei beiden Instrumenten ist die innere bewegliche Rolle nur an einem einzigen feinen Draht aufgehängt (statt der älteren *Bifilarsuspension*). Derselbe dient gleichzeitig als Stromleiter.

Die andere Leitung besteht bei *Frölich* aus einer ganz feinen Platinspirale, bei *Kohlrausch* aus einer Platinplatte, welche in verdünnte Schwefelsäure taucht und gleichzeitig als Dämpfer dient.

Um schliesslich auch die Demonstrations-Apparate auf diesem Gebiete nicht zu vernachlässigen, wollen wir noch das *Beetz'sche* Vorlesungs-Galvanometer, ausgestellt von *Edelmann* in München, erwähnen.

Fig. 4.



Die Einrichtung desselben ist aus der vorstehenden Fig. 4 zu ersehen. An dem Magnet, welcher sich aperiodisch im Innern einer dämpfenden Kupferhülse bewegt, ist ein Zeiger *z* befestigt, welcher auf einer Gradtheilung *t* sich bewegt und weithin sichtbar ist.

3. Wir gehen nun zu der Messung der starken Ströme über. Man könnte hierbei zunächst an die Benützung der Tangentenboussole mit einem Stromkreise denken. Wird derselbe von einem starken Strome durchlaufen, so stellt sich die Nadel nahezu in die magnetische Ost-Westrichtung. Veränderungen der Stärke in gewissen Grenzen sind dann kaum zu bemerken; das Instrument in einer gewöhnlichen Form ist also nicht mehr brauchbar.

Man kann nun verschiedene Mittel anwenden, um die Einwirkung des Stromkreises auf eine Magnetnadel zu schwächen.

a) Der Drahtkreis wird in eine grössere Entfernung von der Magnetnadel gebracht.

b) Man lässt mit Hilfe einer Zweigleitung nur einen Theilstrom durch das Instrument fließen.

c) Man lässt zwar, wie gewöhnlich, die Mittelpunkt der Magnetnadel und des Drahtkreises zusammenfallen, macht letzteren aber drehbar um eine horizontale Achse, welche mit der ursprünglichen Gleichgewichtslage der Nadel zusammenfällt. Die Einwirkung des geeigneten Stromkreises auf die Nadel ist dem Cosinus des Neigungswinkels proportional, kann also bei horizontaler Lage bis auf Null herabgedrückt werden. Dies ist das Princip der *Obach'schen* Boussole, von welcher ein Exemplar durch die Society of Telegraph Engineers and Electricians in London ausgestellt war.

d) Auf eine andere Methode, die Einwirkung des Stromkreises zu schwächen, möchte Referent bei dieser Gelegenheit noch hinweisen, obgleich dieselbe bis jetzt praktisch noch nicht angewandt

worden zu sein scheint. Leitet man den Strom in mehreren Windungen von verschiedenem Radius um die Nadel, so ist die Ablenkung α derselben durch die Gleichung gegeben;

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \pi i}{H} \left\{ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right\},$$

wenn R_1 bis R_n die Radien der verschiedenen Stromkreise bedeuten. Lässt man den Strom durch einige dieser Kreise in entgegengesetzter Richtung fließen, wie durch die anderen, so erhalten die betreffenden Glieder in der Klammer ein negatives Zeichen. Man übersieht leicht, dass man auf diese Weise die Stromwirkung innerhalb weiter Grenzen verstärken oder schwächen und auch, wenn die einzelnen Radien bekannt sind, genau berechnen kann.

Die nach dem Princip der Tangentenboussole construirten Apparate leiden für die praktische Anwendung an einem Uebelstand. Die Messinstrumente müssen oft in Räumen untergebracht werden, in welchen starke dynamoelektrische Maschinen in Betrieb sind. Letztere wirken dann weithin als kräftige Magnete und würden Messinstrumente, bei denen der Erdmagnetismus als Richtkraft dient, nahezu unbrauchbar machen.

Man hat daher auf verschiedene Weise versucht, sich bei der Messung starker Ströme von dem Erdmagnetismus unabhängig zu machen.

Wir erwähnen hierbei zunächst das Torsionsgalvanometer von *Siemens u. Halske*, welches nicht allein ausgestellt, sondern auch mehrfach in der Ausstellung praktisch benützt wurde.

Die Construction desselben ist wohl ziemlich allgemein bekannt.

Das Instrument wird nicht direct in den Stromkreis eingeschaltet, sondern mit zwei Punkten des Hauptkreises verbunden, so dass nur ein Zweigstrom die Multiplicatorrolle durchfließt. In dieser Nebenleitung befindet sich ein Widerstandskasten. Durch passende Wahl der Widerstände kann der Zweigstrom vergrößert oder verkleinert werden.

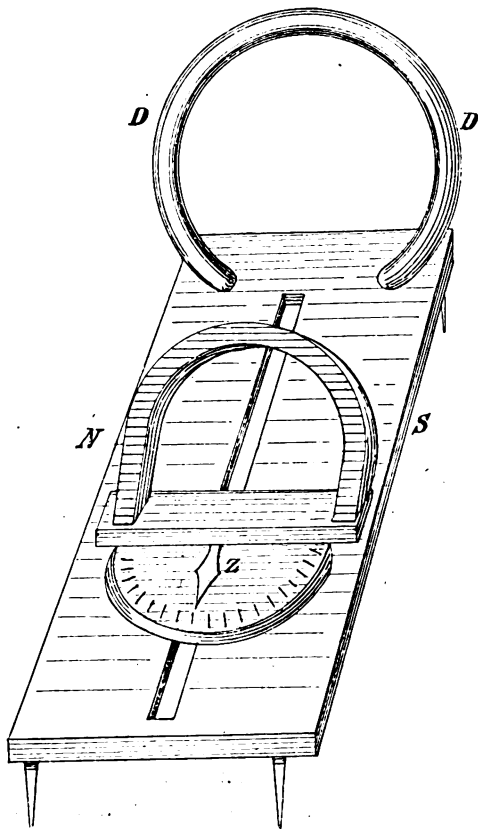
Es waren ferner *Deprez'sche* Galvanometer von *Carpentier* in Paris ausgestellt. Bei denselben befindet sich ein eigenthümlich geformter beweglicher Magnet zwischen den Polen eines starken Magnets, so dass die Richtkraft des Erdmagnetismus ebenfalls nicht in Betracht kommt.

Auf demselben Princip beruht das mehrfach ausgestellte Instrument von *W. Thomson*, welches sowohl als Ampèremeter wie als Voltmeter benützt werden kann. Bei demselben (vergl. Fig. 5, S. 374) ist an dem einen Ende eines Holzbrettes ein Drahtkreis *D* befestigt, durch welchen der zu untersuchende Strom fließt. In einiger Entfernung von demselben befindet sich ein kräftiger Hufeisenmagnet *NS*, welcher eine kleine Magnetnadel in der Verbindungslinie seiner Pole festhält. An derselben ist ein Zeiger *Z* befestigt, welcher die Ablenkung der Nadel an einer Kreistheilung abzulesen gestattet. Magnet und Theilung sind auf einer beweglichen Unterlage

befestigt und können in verschiedene Entfernung von D gebracht werden.

Der Stromkreis D besteht entweder aus wenigen dicken Kupferringen und wird direct in die Hauptleitung eingeschaltet. Das Instrument dient dann als Ampèremeter. Benützt man dagegen eine Drahtrolle von vielen Windungen feinen Kupferdrahts, dessen Enden mit zwei Punkten des Stromkreises verbunden sind, so giebt die Ablenkung ein Maass für die Spannungsdifferenz derselben. Das Instrument dient dann als Voltmeter.

Fig. 5.



Die bisher beschriebenen Apparate beruhen sämmtlich auf der Ablenkung einer Magnetnadel durch den Strom. In sehr sinnreicher Weise ist die chemische Wirkung des Stromes von *Redier* zur Construction eines Ampèremeters benützt worden, welches von *Bréguet* in Paris ausgestellt war.

Eine empfindliche Wage trägt auf der einen Schale ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure, in welches zwei Platinplatten tauchen. Durch diese geht der elektrische Strom und zersetzt das Wasser. Auf der anderen Schale befindet sich ebenfalls ein Gefäss mit Wasser, in welches ein längliches, cylindrisches Gewicht zum Theil eingetaucht ist. Dasselbe hängt an dem einen Arm eines Hebels. Wenn nach Schliessung des Stromes die Wasserzersetzung beginnt, so wird die betreffende Schale leichter, so dass die andere Schale sinkt und das in dieselbe tauchende Gewicht also einen geringeren Gegendruck erfährt und stärker auf seinen Aufhängepunkt wirkt. Das andere Ende des Hebels greift in ein kleines Rad, welches mit einem Uhrwerk in Verbindung steht. Durch letzteres wird ein

Zeichenstift dirigirt, welcher auf einer gedrehten Trommel eine Linie aufzeichnet. Dieselbe ist gerade, so lange der Strom constant bleibt, während Veränderungen desselben sich durch eine nach der einen oder anderen Seite abweichende Curve zu erkennen geben.

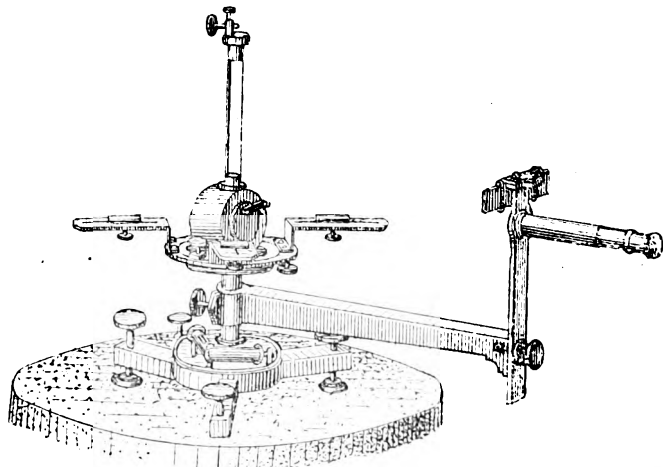
Ausser den beschriebenen Apparaten für die eigentliche Strommessung bedarf der Elektriker noch vieler Hilfsapparate, besonders Widerstände von bestimmter Grösse. Dieselben werden jetzt für Messungen starker Ströme gewöhnlich aus dicken Neusilberdrähten hergestellt, welche in Spiralforn zwischen einem starken Holzrahmen von bedeutenden Dimensionen befestigt sind.

4. Ist auch der Elektriker in der Praxis bestrebt, sich bei seinen Messinstrumenten von dem Erdmagnetismus zu emancipiren, so ist derselbe bei den feineren Messinstrumenten der Wissenschaft nicht zu entbehren. Deshalb ist die Beobachtung der Erdkraft nach Richtung und Grösse — abgesehen von dem rein wissenschaftlichen Interesse — immer noch eine wichtige Aufgabe. Messapparate für diesen Zweck waren mehrfach ausgestellt, zunächst von *Carpentier* in Paris, welche nach den Angaben von *Mascart* verfertigt waren, ferner von *Edelmann* in München: ein Magnetometer zur Bestimmung der Declination und ein magnetischer Theodolith.

Bemerkenswerthe Neuerungen an den erdmagnetischen Messapparaten hat besonders *F. Kohlrausch* vorgenommen. Nach seinen Angaben construirte Apparate hatte *Hartmann* in Würzburg ausgestellt, und zwar ein Magnetometer und ein Intensitäts-Variometer.

Die Beobachtungen der Veränderungen in der Stärke der Erdkraft werden bekanntlich in der Weise ausgeführt, dass man eine Magnetnadel in einer Lage senkrecht zum magnetischen Meridian erhält und die kleinen Schwankungen ihrer Lage beobachtet.

Fig. 6.



Das bisher hierbei angewandte Mittel bestand in der Benützung einer Bifilarsuspension. Bei dem zuletzt genannten Instrument hat *Kohlrausch* anstatt dessen zwei (oder besser vier) Magnetstäbe benützt,

welche die Nadel in der abgelenkten Lage festhalten. Wir geben in Figur 6 eine Abbildung des Instrumentes mit zwei Stäben. Der bewegliche Magnet hängt an einem Coconfaden, ist also jedenfalls viel beweglicher als bei der Bifilarsuspension. Aenderungen seiner Lage werden, wie aus der Figur zu ersehen ist, mit Scala und Fernrohr beobachtet.

5. Ausser den bisher angeführten Hauptkategorien von Messinstrumenten befanden sich in der Ausstellung noch viele interessante Apparate, welche zu besonderen wissenschaftlichen Untersuchungen oder Demonstrationen dienten. Wir erwähnen zunächst die gemeinsame Ausstellung der österreichischen Physiker.

Prof. *Pfaundler* in Innsbruck hatte Zeichnungen eingesandt, welche die Kraftlinien in dem Magnetfelde der *Gramme'schen* Maschine darstellen.

Wir fanden ferner die elektromagnetische Wage von Prof. *v. Waltenhofen* in Prag, bestimmt die Verschiedenheit der Einwirkung von Magnetisirungsspiralen auf einen eisernen Hohlcyylinder und auf einen massiven Eisenkern festzustellen, und einen sinnreichen Verlesungsapparat zum Nachweis der starken, dämpfenden Wirkung, welche eine bewegte Kupfermasse in einem starken Magnetfelde erleidet.

Prof. *Mach* in Prag hatte eine Reihe von Apparaten ausgestellt, deren er sich seit längerer Zeit zum Studium der Funkenwellen bedient.

Allgemeine Aufmerksamkeit erregten die grossen *Lichtenberg'schen* Figuren von *C. Antolik* in Arad, auf welche derselbe im Laufe seiner Untersuchungen über den Verlauf von Funken auf Isolatoren — das sogenannte Gleiten der Funken — gelangt war.

Sir William Siemens, dessen Verlust die Wissenschaft in diesen Tagen betrauert, hatte seinen Apparat zur Untersuchung der Strahlung glühender Drähte unter der Bezeichnung eines Radiationsmeters ausgestellt.

Endlich wollen wir noch die grosse Thermosäule in der Ausstellung von *Siemens u. Halske* erwähnen, deren sich *O. Frölich* in Berlin seit längerer Zeit bei seinen interessanten Untersuchungen über die kosmischen Strahlungen bedient.

Ueerblicken wir am Schlusse unserer Uebersicht die Resultate der Wiener Ausstellung auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Apparate, so konnten wir zwar nur deren wenige hervorheben, welche wirklich Anspruch auf Neuheit machen. Man erhält aber aus der Gesamtheit der hier dargebotenen Apparate einen interessanten Einblick in den augenblicklichen Stand der Beobachtungsmittel, deren sich die wissenschaftliche Welt bei der weiteren Erforschung der Elektrizität bedient.

Die Städtebeleuchtung der Zukunft, eine Prophezeiung Petzval's.

Von Dr. Hugo Krüss.

(Schluss.)

Bekanntlich besitzt das elektrische Licht eine andere Farbe als das Gaslicht. Während uns letzteres roth erscheint, fällt uns beim elektrischen Lichte die starke bläulich violette Färbung auf. Es fehlen nun leider bisher directe Versuche darüber, wie sich unsere Sehschärfe, d. h. unsere Fähigkeit, kleine Gegenstände, kleine Schrift u. dgl. zu erkennen, verhält, wenn wir uns einmal der rothen Gasbeleuchtung, das andere Mal einer gleich hellen Beleuchtung durch elektrisches Licht bedienen.

Es ist von manchen Seiten schon darauf aufmerksam gemacht worden, dass man in praktischen Fällen, in denen die bisherige Gasbeleuchtung durch elektrisches Licht ersetzt werden soll, wenig Interesse daran hat, dass die Helligkeit, ausgedrückt in Normalkerzen, dieselbe sei, sondern dass man mit Recht fordern könne, die Beleuchtung solle so sein, dass man über Anwendung der einen wie der andern Lichtquelle *gleich gut sehen* könne.

Wir müssen uns also ein klein wenig mit der hieher gehörigen physiologischen Beschaffenheit unseres Sehorganes beschäftigen. Die bisherigen Untersuchungen über die Sehschärfe des Auges wurden meist bei Tageslicht oder auch bei Lampenbeleuchtung gemacht, das heisst unter Anwendung des gesammten von einer Lichtquelle ausgesandten Strahlencomplexes. Erst vor Kurzem wurden von *Macé de Lépinay* und *Nicati* zum ersten Male Versuche darüber angestellt, wie sich die Sehschärfe bei Beleuchtung durch die einfachen Farben des Spectrums verhalte. Das für unsere Zwecke wichtige Resultat dieser Versuche ist, dass wir vom rothen und gelben Licht nur etwa 0.8, vom blauen aber fünf Mal so viel brauchen, als vom gelbgrünen Licht, um mit derselben Deutlichkeit zu sehen. Es wird also, da nach *Prof. O. E. Meyer's* anderweitigen Untersuchungen das elektrische Bogenlicht bei *gleicher* Helligkeit mit dem Gaslicht 0.5 Mal so viel rothe und 6.7 Mal so viel blaue Strahlen hat, bei gleicher Helligkeit beider Lichtquellen besser und mehr gesehen werden können bei Gas- als bei elektrischem Licht, da letzteres seine Helligkeit zumeist durch den grossen Reichthum an blauen und violetten erlangt, welche uns zum Sehen weniger nützen, als die gelben und rothen.

Um wie viele Male heller nun ein elektrisches Bogenlicht sein muss, als eine Gaslaterne, damit man gleich gut sehen könne, lässt sich vor den noch fehlenden directen Versuchen nicht mit Bestimmtheit sagen. Schätzungsweise wollen wir annehmen, dass die Helligkeit der elektrischen Lampe zu diesem Zwecke 1.5 Mal so gross sein muss, als diejenige der Gasflamme und glauben damit gewiss nicht zu hoch gegriffen zu haben. Infolge dessen müssen wir die Helligkeit unserer elektrischen Lampe auf den Stephansturm von 60.036 Kerzen auf 90.054 Kerzen bringen, um am Rande des Kreises von 486 Meter eine *gleich gute und gleich wirksame* Beleuchtung zu erhalten, wie durch die bisherige Gasbeleuchtung.

Schauen wir uns nun einmal den Bezirk an, welcher durch unsere „riesenhafte Flamme“ erleuchtet wird. Derselbe sollte ein Kreis von 486 Meter Halbmesser sein, in dessen Mittelpunkt der Stephansturm steht. Dieser Kreis reicht im Norden bis zum Salzgies, südlich bis zur Annagasse, im Osten bis

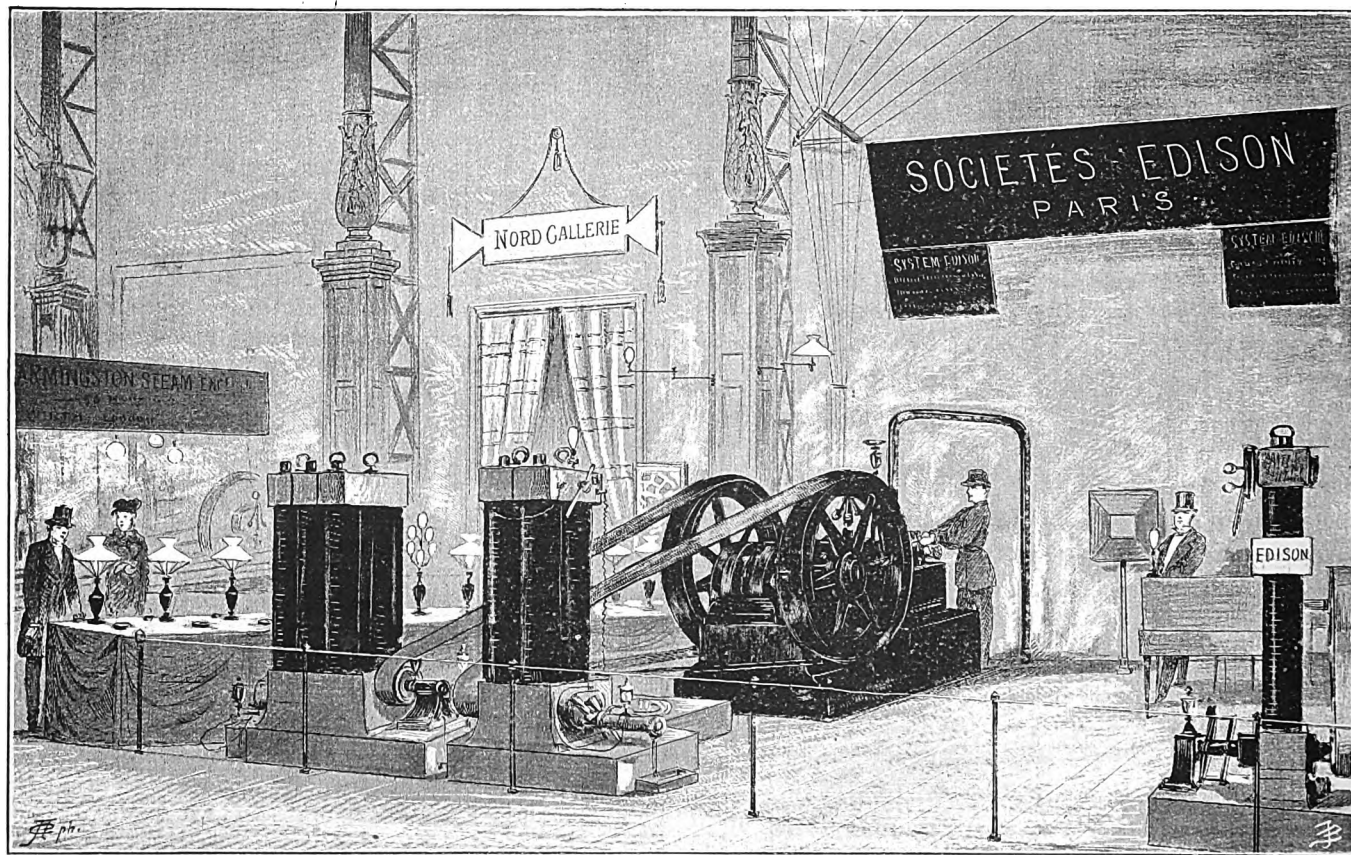
zur Dominikanerbastei und im Westen gerade bis zur Ecke von Kohlmarkt und Herrengasse.

Beim Anschauen dieses Gebietes können wir uns aber der Wahrnehmung nicht verschliessen, dass in demselben viele Häuser stehen, ja dass nur der kleinere Theil durch Strassen und Plätze eingenommen wird, auf welchen wirklich Gaslaternen stehen, während wir bisher immer annahmen, die ganze Bodenfläche des betrachteten Kreises sei gleichmässig mit Gaslaternen besetzt.

Nehmen wir an, dass von der Gesamtgrundfläche unseres Kreises ein Drittel auf öffentliche Strassen und Plätze entfällt, so würden wir anstatt der bisher angenommenen 2187 Gaslaternen nur deren 729 annehmen dürfen. Dieses entspricht auch so ziemlich der Wirklichkeit. Nach dem Berichte des städtischen Ober-Ingenieurs *Franz Haberkorn* (Wiens sanitäre Verhältnisse und Einrichtungen, 181, pag. 41)

hat der erste Bezirk von Wien (innere Stadt) eine Gesamtgrundfläche von 2,828.350⁵ Quadratmeter und wird Nachts durch 2823 Gasflammen (Schmetterlingsbrenner) à 14 Kerzen Helligkeit erleuchtet. Somit entfallen auf unseren Kreis von 486 Meter Radius oder 743.730 Quadratmeter Grundfläche 743 Gaslaternen.

Nehmen wir also 729 Gaslaternen an, so haben diese zusammen eine Helligkeit von 10.206 Kerzen. Unsere elektrische Lampe auf dem Stephansthorne dürfen wir aber trotz der so viel von der Grundfläche absorbirenden Häuser nicht schwächen, da sie ja bis zur entferntesten Gaslaterne am Umfange unseres Kreises so gut leuchten soll, wie diese. Es wird nur der geringste Theil ihres Lichtes zur Erhellung der Strassen und Plätze dienen und der grösste Theil nutzlos die Dächer der Häuser beleuchten.



Exposition der Sociétés Edison in Paris (Kat.-Nr. 404).

Das Resultat unserer bisherigen Betrachtung ist also, dass die rund 10.000 Kerzen betragende Gasbeleuchtung unseres Kreises von 486 Meter Radius ersetzt werden kann durch eine einzige elektrische Lampe auf der Höhe des Stephansthorms, welche eine Helligkeit von rund 90.000 Kerzen haben muss.

Wenn auch bis jetzt noch keine so „riesenhaften Flammen“ in praktischem Gebrauche sind, so sind sie doch unzweifelhaft herzustellen, wir erinnern nur an die Thatsache, dass *Schuckert* aus Nürnberg auf der Wiener Elektricitäts-Ausstellung eine Lampe leuchten liess von angeblich 150.000 Kerzen Helligkeit.

Wir kommen nun zu dem weiteren Punkte der *Petzval'schen* Prophezeiung, „dass auf dem Felde des technischen Beleuchtungs-Problems sehr bedeutende *Ersparnisse* an Kosten, die mit der Concentration des Lichtes vieler Flammen in eine einzige

verknüpft sind, und andere ebenso grosse Ersparnisse, die der zweckmässigeren Verwendung, die erst durch grosse Flammen möglich wird, nachgewiesen werden können.“

Die zu beantwortende Frage lautet also: Wie steht es mit den Kosten der Erzeugung der 9 Mal so hellen elektrischen Flamme gegenüber den Kosten der bisherigen Gasbeleuchtung?

Petzval führt zur Erhärtung seiner Behauptung, dass grössere Lichtquellen *verhältnissmässig* billiger seien als kleine, seine eigenen Versuche mit Oellampen an. Nach denselben verzehrte eine Lampe von 200 Kerzen Helligkeit mit drei concentrischen Dochten keineswegs 25mal so viel Oel als eine gewöhnliche, die ein Licht von 8 Kerzen liefert, sondern nur höchstens 8mal so viel.

Auch in der Gastechnik hat man ja bei Einführung der Intensivbrenner diese Regel bestätigt gefunden. Ein *Siemens'scher* Regenerativ-Gasbrenner

von 130 Normalkerzen verbraucht per Stunde 776 Liter Gas, während zur Erzeugung der gleichen Helligkeit mittelst Argandbrenner 1300 Liter, mittelst guter Schnittbrenner 1733 Liter Gas erforderlich wären.

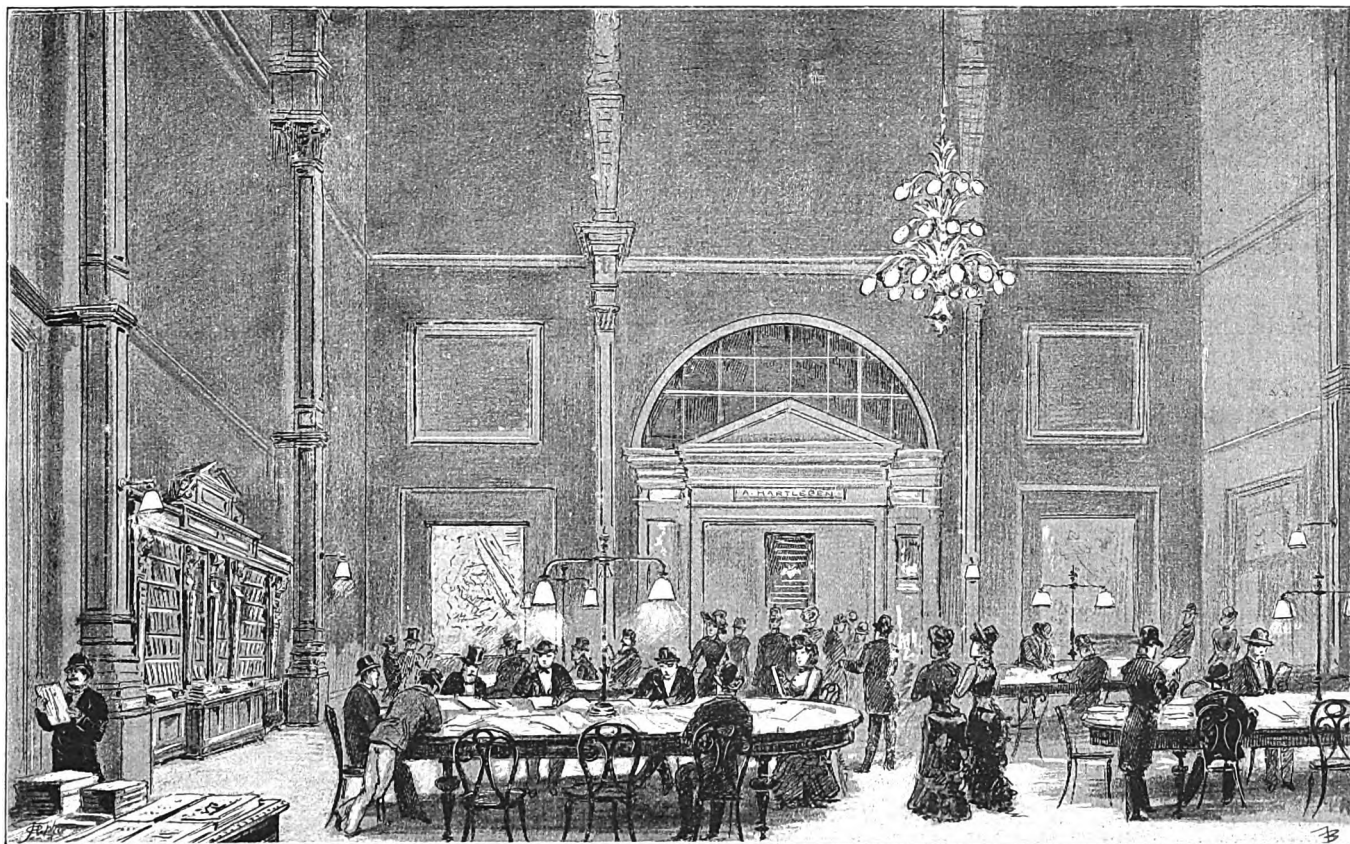
Sodann liegen eine Reihe von Untersuchungen über die Kosten der elektrischen Beleuchtung mittelst Glüh- und Bogenlampen vor, im Vergleich zur Gasbeleuchtung, von denen hier nur die folgenden, als Nebenresultat der Münchener elektrotechnischen Versuche erhaltenen Zahlen mitgeteilt werden sollen.

Rechnet man der Einfachheit wegen, dass eine Gaskraftmaschine per Pferdekraft 1 cbm Gas verbraucht (bei neueren Maschinen soll der Gasverbrauch nur 0.7 cbm sein), so findet man (siehe *E. Voit*, „Bayer. Ind.- und Gewerbeblatt, 1883, Heft 1) die folgende interessante Tabelle:

Lichteinh.

1 cbm Gas liefert bei dem Einlochbrenner	45
1 „ „ „ „ „ Argandbrenner	70
1 „ „ „ „ „ Regenerativgasbr. . . .	140
1 „ „ „ „ „ Glühlampen im Mittel . . .	110
1 „ „ „ „ „ Bogenlamp. „ „ . . .	490

Hiernach wird, wie ja auch schon früher bekannt, das Gas zur Beleuchtung viel zweckmässiger verwerthet, wenn man es in einer Gasmaschine verbrennt und durch die Maschine eine elektrische Lampe speist, als wenn man das Gas in einem Brenner zur Erleuchtung verwendet. Der Grund von diesem zuerst befremdenden Resultat liegt darin, dass bei directer Verbrennung von der in dem Gas verfügbaren Arbeit ein sehr beträchtlicher Theil in Wärme und nur ein geringer in Licht verwandelt wird, dagegen von der durch das verbrennende Gas geleisteten elektrischen Stromarbeit



Bibliotheks- und Lesesaal von A. Hartleben in Wien (Kat.-Nr. 486).

ein grosser Theil in Licht und nur ein kleiner in Wärme.

Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass die gleiche Helligkeit durch Gasschnittbrenner etwa 9 Mal so viel kostet als durch elektrisches Bogenlicht erzeugt. Nun muss man des Weiteren erwägen, dass erstens das elektrische Licht noch billiger sein wird, wenn man anstatt der Gaskraftmaschine Dampfmaschinen zum Betriebe der dynamoelektrischen Maschinen anwendet, sowie ferner, dass die Untersuchungen, welche die vorstehenden Resultate ergaben, mit elektrischen Lampen von nur etwa 2000 Kerzen Helligkeit angestellt wurden; bei elektrischen Lampen von bedeutend grösserer Helligkeit wird sich aber die Erfahrung wiederholen, welche man bei anderen Lichtquellen gemacht hat, dass nämlich die Erzeugungskosten verhältnissmässig um so billiger werden, je heller die Lichtquelle wird. Erstens ist nämlich der Betrieb einer grösseren

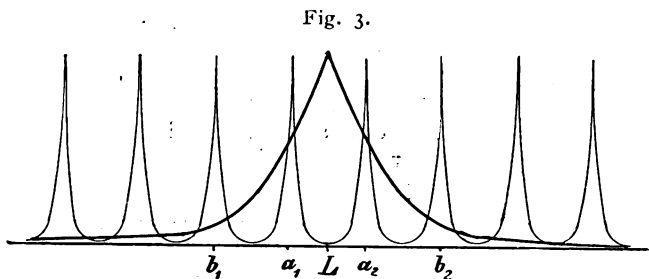
Dampfmaschine bedeutend billiger als derjenige einer kleineren und zweitens sendet ein Körper bei höherer Temperatur einen immer grösseren Theil der nach Aussen abgegebenen Arbeit als Licht aus und dem entsprechend einen geringeren als Wärme.

Das Resultat der Untersuchung der zuletzt gestellten Frage ist demgemäss, dass das elektrische Licht von 90.000 Kerzen auf der Höhe des Stephansthurmes *ganz erheblich billiger* sein würde als die Herstellung von 10.000 Kerzen in den jetzt an seiner Stelle benützten Schnittbrennern der Gaslaternen.

Das ist aber auch nothwendig, denn *Petzval* verlangt von seiner „riesenhaften Flamme“, dass sie „der ganzen Umgebung ein viel *reichlicheres* Licht zusendet als unser gegenwärtig gebräuchliches Beleuchtungssystem.“ Bis jetzt hatten wir aber die Bedingungen für unsere starke elektrische Lampe so gestellt, dass sie die bisherige Beleuchtung nur gerade eben ersetzt, durch die 90.000 Kerzen auf

dem Stephansturm würde man am Salzgies durchaus nicht mehr und besser sehen können, als durch die üblichen Strassenlaternen.

Nun kommen wir an den letzten Theil der *Petzval'schen* Vorhersagung, dass nämlich „die riesenhafte Flamme“ nicht nur „ein viel reichlicheres“, sondern auch „ein viel *gleichförmigeres* Licht der ganzen Umgebung zusendet, als unser gegenwärtig gebräuchliches, in's Unendliche parcellirte Beleuchtungssystem.“



Ueber diesen Punkt kann uns Fig. 3 etwas Aufklärung verschaffen. Durch die dort gezeichneten Curven ist die Lichtmenge dargestellt, welche auf jeden Punkt der Bodenfläche fällt, und wir ersehen, dass bei den vielen dunklen Gasflammen die Helligkeit in kleiner Entfernung von der Laterne bald schnell abnimmt bis zu einem Punkte, welcher gerade mitten zwischen zwei solchen Laternen liegt. Bei der hoch angebrachten hellen elektrischen Lampe nimmt dagegen die Helligkeit ganz allmählich ab und gelangt erst am Umfange des betrachteten Kreises zu dem Minimum, welches jetzt zwischen je zwei Gaslaternen vorhanden ist.

Die Beleuchtung der ganzen Umgebung ist also im letzteren Falle in der That eine bedeutend gleichförmigere. Aber diese Gleichförmigkeit hat doch ihren grossen Nachtheil. Will man jetzt auf der Strasse irgend etwas, eine Notiz im Taschenbuch, den Stand seiner Taschenuhr genauer sehen, so führen wenige Schritte an die nächste Strassenlaterne in das Maximum der gebotenen Beleuchtung. Sind aber alle diese über den ganzen Kreis vertheilten 729 Laternen ersetzt durch eine „riesenhafte Flamme“ am Stephansturm, so muss man erst auf den Stephansplatz laufen, um dieses Maximum zu geniessen, und sieht dort auch nicht mehr, als jetzt am Fusse einer jeden Strassenlaterne. Wenn es auch nicht streng richtig ist, so könnte man doch die jetzige Gasbeleuchtung als eine ungleichmässig helle und die gedachte, sie ersetzen sollende Beleuchtung durch eine einzige „riesenhafte Flamme“ als gleichförmig dunkel bezeichnen. Schon aus diesem Grunde müsste also neben der „gleichförmigen“ Beleuchtung eine bedeutend „reichlichere“ treten, um den praktischen Zwecken der Sicherung des Verkehres so gut zu dienen, wie unser jetziges, in's Unendliche parcellirte Beleuchtungssystem. Die Kosten würden dadurch immerhin noch nicht zu bedeutend werden, das zeigen unsere obigen Untersuchungen über diesen Punkt, ob aber die Elektrotechnik so gewaltige Lichtquellen mit so sicherer Functionirung wie diejenige der Gasbeleuchtung überhaupt wird schaffen können, bleibt dahingestellt.

Eines Umstandes dürfen wir aber bei der Betrachtung der Gleichförmigkeit nicht vergessen, nämlich den, dass bei einer einzigen Centrallichtquelle die Häuser der Strassen Schatten werfen würden. Nur an den Orten, von denen man den Stephansturm sehen kann, herrscht volle Beleuchtung, alles andere liegt in vollem Schatten, der

nicht wie bei Sonnenbeleuchtung durch das diffuse, vom gesammten Himmelsgewölbe strahlende Licht erhellt wird. Dagegen tragen bei der Gasbeleuchtung die Häuser zur Erhellung bei, indem die an meistens weissen Mauern reflectirten Strahlen dieselbe verstärken. Der schlimmste und leider unbesieglige Feind unserer hoch aufgestellten, riesenhaften Flamme ist aber der Nebel. Wir haben bisher immer klare Luft vorausgesetzt und schon bei dieser gefunden, dass ein nicht unbeträchtlicher Theil der Strahlen einer jeden Lichtquelle absorbiert wird, und dass wir deshalb die Helligkeit der Centrallichtquelle um die Hälfte erhöhen müssten. In ganz bedeutendem Maasse findet aber eine solche Absorption statt, wenn Nebel herrscht; so fand *Allard* z. B. am 29. Jänner 1861 während eines Nebels in Paris den Absorptions-Coefficienten für 1 m Entfernung = 0,62, d. h. in einer Nebelschicht von 1 m Dicke gingen schon 38 Percent der gesammten Strahlung verloren, und es lässt sich leicht einsehen, dass bereits in nicht zu weiter Entfernung weder die Lichtquelle selbst zu sehen, noch von einer Beleuchtung etwas wahrzunehmen sein wird. Wie sollte es da wohl möglich sein, bei einem derartigen Nebel nach der fast 500 m entfernten Ecke des Kohlmarktes auch nur einen Strahl der Lichtquelle auf den Stephansturm dringen zu lassen, während die bisher üblichen nur 2½ m hohen Gaslaternen allerdings auch sehr in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden durch den Nebel (auf 2,5 m wäre der Verlust = 70 Perc.), aber immerhin noch erleuchtend zu wirken im Stande sind.

Aber nicht nur bei dichtem Nebel, sondern auch schon bei nebliger Luft wird die entfernte helle Lichtquelle sehr geschwächt, zumal da wir für dieselbe nichts anderes als elektrisches Bogenlicht wählen können. Es kommt hier ein weiterer ungünstiger Umstand hinzu, welcher seine Ursache zum Theil in der spectralen Zusammensetzung des elektrischen Lichtes, zum Theil in dem Verhalten des Nebels den verschiedenen Farben gegenüber hat.

Wir haben schon einmal darauf Bezug genommen, dass das elektrische Bogenlicht gegenüber dem Gaslichte einen grossen Reichthum an stark brechbaren Strahlen hat. Stellt man eine Gasflamme und ein elektrisches Licht her, beide von derselben Gesammthelligkeit, so zeigt sich, dass das Grün in beiden Spectren fast gleich hell ist, dagegen ist das Blau und Violett im Spectrum des elektrischen Lichtes 4–6 Mal so hell, das Roth hingegen um ½–1 Mal so hell, wie im Spectrum des Gaslichtes. Die Verschiedenheiten in diesen Zahlenangaben rühren daher, dass das elektrische Licht nicht immer gleich in seiner Farbenzusammensetzung ist; je grösser die Gesammthelligkeit des elektrischen Lichtes, desto mehr violette und desto weniger rothe Strahlen besitzt es verhältnissmässig.

Nun ist es eine allgemein bekannte Thatsache, dass die Absorption, welche auf die Strahlen einer jeden Lichtquelle selbst bei klarer Luft ausgeübt wird, in *stärkerem* Maasse stattfindet, auf die *violetten* Strahlen als auf die rothen. In hohem Grade macht sich diese auswählende Absorption aber im *Nebel* geltend; alle Lichtquellen, selbst die weisse Scheibe unserer Sonne erscheint im Nebel roth, ein Beweis, dass bei dichtem Nebel nur die rothen Strahlen hindurchgelassen werden.

Da nun das elektrische Licht verhältnissmässig arm ist an rothen Strahlen, das Gaslicht aber sehr reich, so ist erstere Lichtquelle in Bezug auf ihre Wirkung hauptsächlich im Nebel im Nachtheil.

Damit ein elektrisches Licht im Nebel ebenso weit sichtbar sei wie eine Gasflamme, müssen wir also die Forderung aufstellen, dass es *ebenso viel rothe* Strahlen enthalten müsse, wie die Gaslampe. Die oben angeführten Zahlen zeigen, dass zu diesem Zwecke das elektrische Licht eine etwa 5 Mal so grosse Gesammthelligkeit haben müsse, als eine Gasflamme.

Wir haben also gesehen, dass gewichtige Gründe die stricte Erfüllung der *Petzval'schen* Prophezeiung nicht nur augenblicklich verhindern, sondern immer unmöglich machen werden.

Was wird denn aber die Städtebeleuchtung der Zukunft sein, wird das elektrische Licht gar keine Aenderung in derselben hervorbringen und unser „bisheriges bis in's Unendliche parcellirte Beleuchtungssystem“ beibehalten werden?

Nach unserer Meinung wird mehr und mehr das elektrische Bogenlicht zur Erleuchtung von Strassen und Plätzen in Verwendung kommen, man wird gerne von seiner grösseren Helligkeit und Billigkeit Vorthail ziehen, jedoch die Nachtheile, welche mit der allzu grossen Entfernung der Lichtquelle verknüpft sind, vermeiden müssen. Die Höhe, in welcher die elektrische Lampe mit Nutzen angebracht werden kann, findet also ihre Grenze und es scheint, dass man in amerikanischen Städten bereits auf dem richtigen Wege ist. An vier Punkten der kleinen Stadt Denwer (Colorado, ca. 75.000 Einwohner) sind auf etwa 40 m hohen Masten helle elektrische Lampen errichtet, die ein mildes gleichförmiges Licht verbreiten, aber durch kleinere Lampen an solchen Punkten, wohin ihr Licht nicht dringen kann, unterstützt werden. Von der Stadt Los Angeles (Californien) berichtet man, dass in Abständen von etwa 600 Meter auf Masten von 46.5 m Höhe Bogenlichtlampen von je 3000 Kerzen Stärke angebracht sind. Acht solcher Lampen sind im Betrieb, welche selbst in finsternen Nächten für gewöhnliche Zwecke ausreichendes Licht erzeugen sollen. (?) In Chicago, New-York und anderen grossen Städten sind inmitten der grossen Plätze auf Mastbäumen von über Haushöhe meistens *Brush*-Lampen aufgestellt, deren nach oben gesandte Strahlen durch einen grossen, über der Lampe angebrachten Reflector nach unten geworfen werden. Ebenso wird man mit Vorthail breite Strassen mit starken Bogenlampen erleuchten können, welche *höher* als bis jetzt üblich aufgehängt werden, und zwar, wie Ingenieur *Herzberg* dieses bereits auf der Versammlung des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in Berlin im Mai dieses Jahres aussprach, *über der Mitte der Strasse*, so dass wir in dieser Beziehung zu der, früheren Jahrhunderten eigenen Art der Anbringung der Strassenlaternen zurückkehren würden, allerdings mit ganz anderen Hilfsmitteln versehen, so dass an *Petzval's* Prophezeiung doch das in nächster Zeit sich erfüllen wird, dass wir über eine viel „reichlichere und gleichförmigere“ Beleuchtung werden verfügen können.

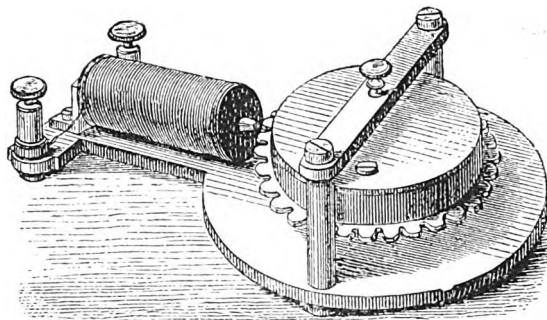
Das phonische Rad und die Telegraphie.

(Kat.-Nr. 91.)

Die leichte und sichere Herstellung des synchronischen Ganges zweier an verschiedenen Orten aufgestellter Apparatsysteme ist eine der schwierigsten Aufgaben der Mechanik und eine Lebensbedingung für die neuere elektrische Telegraphie. Schon *Ronaldson* hatte einen Telegraphen erdacht, der auf dem synchronischen Gange zweier Apparat-

systeme basirte; nach ihm haben die zahlreichen Erfinder von Copir- und Drucktelegraphen das Problem auf mannigfache Weise zu lösen gesucht, bis *Hughes* bei seinem berühmten Typendrucker ein rein mechanisches System einführte, das auch *Meyer u. Baudot* in ihre Apparatsysteme übernahmen.

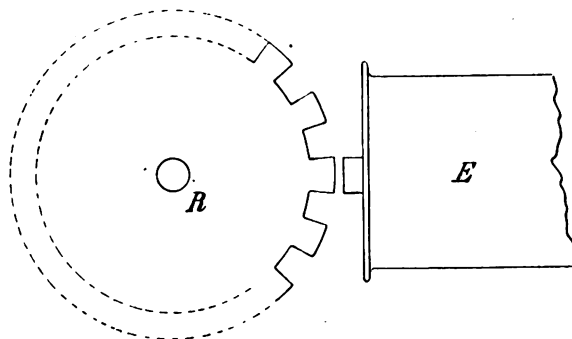
Fig. 1.



Das phonische Rad von *Paul la Cour* (Fig. 1) scheint berufen zu sein, eine förmliche Umwälzung in den auf Synchronismus basirenden Apparaten herbeizuführen.

Denken wir uns den Anker eines Elektromagneten durch ein leicht in rotirende Bewegung versetzbares Zahnrad aus sogenanntem weichen Eisen ersetzt, so haben wir den wichtigsten Theil dieses so unscheinbaren phonischen Rades vor uns.

Fig. 2.

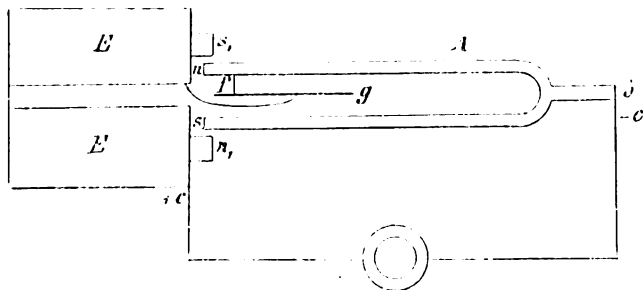


Wird durch den Elektromagnet E (Fig. 2) ein Strom gesendet, so wird der weiche Eisenkern des Elektromagneten den gegenüberstehenden Zahn des Rades anziehen, und das ganze System in Ruhe bleiben. Erleidet der Strom, den man durch die Elektromagnetwindungen sendet, regelmässige Unterbrechungen, so wird dies am Resultate nichts ändern. Versetzt man aber auch noch das Rad R mit solcher Winkelgeschwindigkeit in rotirende Bewegung, dass dem Vorübergange eines jeden Zahnes ungefähr eine Stromunterbrechung entspricht, so wird sich nach kurzer Zeit in der Bewegung des Rades eine völlig constante Winkelgeschwindigkeit zeigen; denn war der Zahn dem Magnetpole genau gegenüber gelegen in dem Momente, wo der Magnetpol das Maximum an Magnetismus hatte, so wird die Beschleunigung, mit welcher sich der Zahn gegen den Pol bewegt, eben so gross sein wie die Verzögerung, nachdem er denselben passirt hat. War die Winkelgeschwindigkeit kleiner, so wird der Pol des Elektromagneten den Zahn bei seiner Annäherung anziehen und dadurch seine Winkelgeschwindigkeit vergrössern und im entgegengesetzten Falle verkleinern. Gelingt es daher, die Winkelgeschwindigkeit des Rades mit den Stromschlüssen in solche Uebereinstimmung zu bringen, dass die Vorübergänge der Zähne vor dem Magnetpole mit den Stromschlüssen wenigstens annähernd

übereinstimmen, so gleicht der Magnetpol nach einigen Schwankungen in der Winkelgeschwindigkeit des Rades die Differenzen selbst aus und diese wird constant. Das ist es aber, was die Telegraphie so sehr nöthig hat. Verbindet man das Rad mit einem symmetrisch angebrachten Gefässe, das Quecksilber enthält, so vermehrt man hierdurch das Trägheitsmoment und hat ein Schwungrad angebracht, dessen Quecksilberinhalt bei der Ausgleichung der Schwankungen noch behilflich ist, indem eine Bewegung des Quecksilbers der Aenderung der Winkelgeschwindigkeit entgegenwirkt, und somit die Dauer der Oscillationen um den gewissen Gleichgewichtszustand verringert. Das Rad theilt nämlich dem Quecksilber eine lebendige Kraft mit, die es bei den Schwankungen aufzehren muss. Hierdurch ist gleichzeitig ein Mittel geboten, dem Rade die richtige Geschwindigkeit zu verschaffen. Es wird nämlich die erste Winkelgeschwindigkeit auf mechanischem Wege etwas grösser gegeben als dies die Stromunterbrechungen erfordern, und das Rad sodann sich selbst überlassen, worauf es nach einiger Zeit die richtige Winkelgeschwindigkeit von selbst annimmt.

Betrachten wir nun auch noch den Stromunterbrecher. Derselbe besteht aus einer Stimmgabel, welche durch Selbstunterbrechung eines elektrischen Stromes in Schwingungen versetzt wird und somit Stromunterbrechungen erzeugt, welche der Schwingungszahl der Stimmgabel entsprechen.

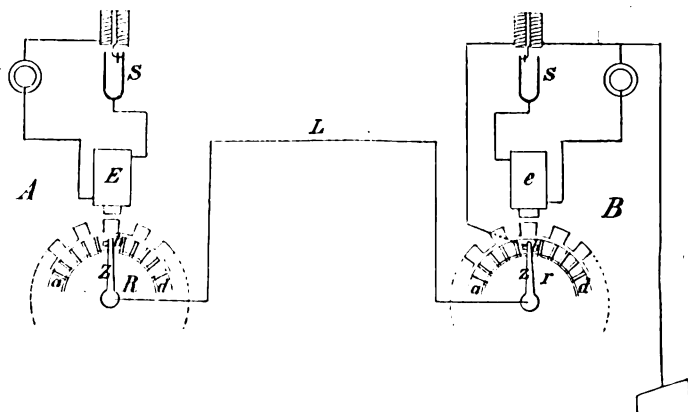
Fig. 3.



Ist A (Fig. 3) eine magnetisch gemachte Stimmgabel, die bei C mit dem Pole einer Batterie in Verbindung steht, und leitet man den anderen Pol der Batterie an das eine Ende der Elektromagnetwindungen, während das andere Ende derselben mit dem Hebel fg in leitender Verbindung steht und bei f gegen die Zinke des Nordpols n der Stimmgabel ein Contact angebracht ist, so wird der Strom von + e über die Elektromagnetwindungen nach fg gehen, um von hier über den Contact bei f durch die Stimmgabel nach C und nach — e zu gelangen. Hierdurch bilden sich an den Enden des Elektromagneten entgegengesetzte Pole n₁ und s₁, welche die gegenüberliegenden Magnetpole der Stimmgabel anziehen, dabei aber den Contact bei f aufheben. Durch diese Selbstunterbrechung des Stromes kehren die Zinken der Stimmgabel in ihre frühere Lage zurück, schliessen den Strom abermals und gerathen endlich in regelmässige Schwingungen, wenn zwischen der Stromstärke und der Schwingungszahl der Gabel eine gewisse leicht erreichbare Uebereinstimmung herrscht. Schalten wir nun den Elektromagneten des phonischen Rades in diesen sich regelmässig selbst unterbrechenden Stromkreis ein, so wird es leicht sein, dem phonischen Rade eine constante Winkelgeschwindigkeit zu ertheilen. Es wird ferner keiner Schwierigkeit unterliegen, durch Anbringung eines Contactes an

den Zähnen des phonischen Rades einen zweiten Stromkreis regelmässig zu unterbrechen, und hierdurch ein zweites phonisches Rad in synchronen Gang zu bringen. Lässt man die durch ein phonisches Rad hergestellten Stromimpulse durch den Elektromagneten einer zweiten gleich gestimmten Gabel gehen, so werden die durch die letztere erzeugten Stromimpulse ein dort angebrachtes phonisches Rad mit dem ersteren in eine gleiche Gang bringen, wenn beide Räder Hiervon lässt Anzahl von Zähnen haben u. s. w. synchronischen sich nun in der Telegraphie vielseitige Anwendung machen. Zunächst sind es die Copirtelegraphen, welche den synchronischen Gang zweier Apparatsysteme erfordern, und wir finden denn auch ein solches Apparatsystem vom Erfinder ausgestellt. *Bakewell, Vavin und Feibourg, Meyer, Bain* etc. haben solche auf dem synchronischen Gang zweier Apparatsysteme beruhende Telegraphen construirt, die meist an den Schwierigkeiten bei Herstellung des Synchronismus gescheitert sind. Ein noch weiteres Feld der Verwendung bietet sich aber in der Multiplextelegraphie, welche in *Meyer's* und besonders *Baudot's* Apparaten auf der Ausstellung eine schöne Vertretung fand.

Fig. 4.



Sei R (Fig. 4) das phonische Rad der Station A mit seinem Elektromagneten, in dessen Stromkreis die Stimmgabel S in oben beschriebener Weise eingeschaltet ist. Ebenso bezeichnen r, c und s dieselben Apparate in der Station B. Der Ring a b d sei beispielsweise die feststehende Vertheilerscheibe eines *Meyer's*chen Multiplex und Z und z die Reiber, welche die einzelnen Metallschienen der Vertheilerscheibe bestreichen und deren synchronischer Gang gefordert wird. Sind Z und z mit den phonischen Rädern, welche eine gleiche Anzahl von Zähnen besitzen, an derselben Achse befestigt, und haben die beiden Stimmgabeln denselben Ton, so ist das Problem in grossen Umrissen schon gelöst. Man bringt bei Station A die Stimmgabel in Vibration und lässt das Rad R rotiren. Beim Bestreichen der zur Correctur bestimmten Lamellen geht ein Strom durch den Zeiger Z in die Leitung, und von hier durch den Zeiger z, der sich im Ruhezustand auf der Correctionslamelle befinden muss, in die Elektromagnetwindungen der Stimmgabel s. Wird in diesen Stromkreis ein Relais eingeschaltet, das den Stromkreis der Stimmgabel Z automatisch schliesst, so beginnt auch s zu tönen. Einem geschickten Constructeur müsste es nun leicht gelingen, eine Vorrichtung anzubringen, welche den Rädern R und r die nöthige Winkelgeschwindigkeit ertheilt und es ermöglicht, den Zeiger vorerst in beiden Stationen über correspondirende Lamellen zu bringen. Ist dies einmal erreicht, dann wird der Synchronismus

wirklich den ganzen Tag hindurch andauern, wie dies bei Versuchen zwischen Fredericia und Nyborg in Dänemark regelmässig der Fall war, und es wird jeder einzelne Nehmer die Zeichen seines correspondirenden Gebers richtig erhalten.

Das phonische Rad ist übrigens auch für die Wissenschaft von Bedeutung, da es als Chronograph, als Zählapparat für Achsenrotationen, sowie zur Bestimmung der Schwingungszahl eines Tones sehr gut verwendbar ist.

O. Pilcz.

Das Quadranten-Elektrometer von Professor E. Mascart und dessen Anwendung zur Untersuchung der atmosphärischen Electricität.

Von Prof. Dr. J. G. Wallentin.

(Kat.-Nr. 185.)

Das Quadranten-Elektrometer von W. Thomson wurde im Laufe der Zeit mannigfachen Modificationen unterworfen. Recht bequeme Constructionen dieses Elektrometers wurden unter anderen von Angot, Branly, v. Lang, Stöhrer ausgeführt. Bei diesen Apparaten hat die Elektrometernadel, durch deren Ablenkung man einen Schluss auf die Potentialdifferenz zweier elektrisch differenten Körper ziehen kann, die ihr ursprünglich von Thomson gegebene Lemniscatenform. Dr. Th. Edelmann, Privatdocent in München, hat die Nadel aus zwei Cylindermantelabschnitten dargestellt, welche durch Querarme mit einander verbunden sind. Dieser eigenthümlichen Nadelform entsprechend, stellte er die vier Quadranten in der Weise her, dass er einen verticalen Cylinder durch zwei auf einander senkrechte Diametralschnitte in vier Abschnitte theilte. Dieses Elektrometer, welches mit dem von E. Becquerel angegebenen — was die Gestalt der Nadel und jene der vier Quadranten betrifft — einige Aehnlichkeit hat, war in der Internationalen Elektrischen Ausstellung unter den von Edelmann ausgestellten Messinstrumenten zu sehen.

Ganz besonderes Interesse aber erregten die Modificationen, welche Professor Emil Mascart dem Thomson'schen Quadranten-Elektrometer ertheilte, Modificationen, welche das Instrument zu ausserordentlich feinen Messungen geeignet machen.

Es soll in den nachfolgenden Zeilen dieses neueste Mascart'sche Elektrometer, wie es von der berühmten Pariser Firma Kuhnke & Carpentier construirt wird, im Detail beschrieben und die Anwendung desselben zur Messung der atmosphärischen Electricität angegeben werden *).

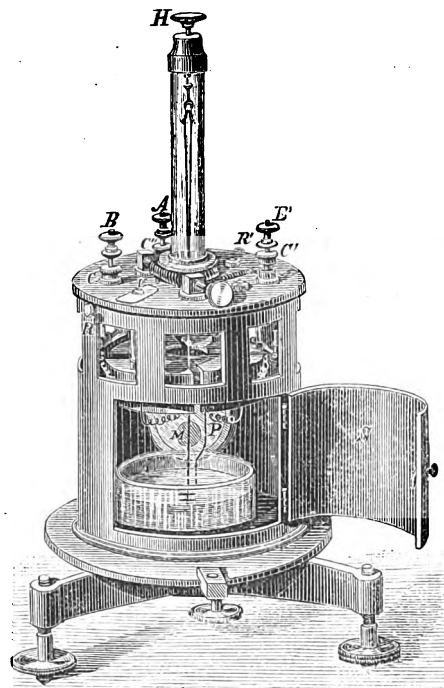
Die in Biscuitform geschnittene Aluminiumnadel ist bifilar an einem Coconfaden aufgehängt und kann mittelst eines Platindrastes elektrisirt werden, der von ihr ausgeht und in ein mit concentrirter Schwefelsäure gefülltes Glasgefäss taucht, in welches andererseits ein mit der zu untersuchenden Electricitätsmenge verbundener Platindraht ragt. Die so wie bei dem Thomson'schen Quadranten-Elektrometern construirten Quadranten erhalten in der Weise gleiche und entgegengesetzte Ladungen, dass man sie in leitende Verbindung mit den Polen einer mehrelementigen Batterie bringt, deren Mitte zum Boden abgeleitet ist. Es ist letztere Vorsichts-massregel nothwendig, wenn man die Forderung stellt, dass im Instrumente eine vollkommene elektrische Symmetrie besteht.

Im Ruhezustande muss die Nadel gegen die beiden Quadranten vollkommen symmetrisch gelegen sein, dasselbe muss auch der Fall sein, wenn die Nadel mit dem Erdboden verbunden ist, die beiden Quadranten aber gleiche und entgegengesetzte Ladungen besitzen. Elektrisirt man jedoch die Nadel mit der zu untersuchenden Electricitätsquelle, so wird die erstere eine Ablenkung erfahren, indem sie sich von Stellen höheren Potentials zu Stellen niederen Potentials begiebt, wenn sie positiv geladen ist und umgekehrt. Eine genaue mathematische Theorie dieses Instrumentes lehrt, dass die Potentiale zweier Electricitätsquellen sich wie die Nadelablenkungen verhalten, wenn letztere einen nicht zu grossen Werth erreicht haben.

So viel im Allgemeinen. In der folgenden Figur 1 ist das Mascart'sche Elektrometer mit allen an ihm befindlichen Details dargestellt. Es sind die Nadel, die Quadranten und das zur Elektrisirung der Nadel bestimmte Gefäss in einem Metallcylinder eingeschlossen, der auf seiner Oberseite durch eine bewegliche Messingplatte geschlossen ist, welche die Haupttheile des Elektrometers trägt und durch Schrauben R und R' festgehalten wird. Durch eine Thüre S kann das Metallgehäuse geöffnet werden, durch diese kann das Schwefelsäure enthaltende Gefäss eingeführt werden; ausserdem befinden sich im Obertheile des Gehäuses Oeffnungen, welche durch Glas geschlossen werden und zur Beobachtung der Quadranten und der Nadel dienen. Das Metallgehäuse hat sowohl den Zweck, Luftströmungen abzuhalten, als auch — entsprechend

dem Faraday'schen Theoreme — die innerhalb desselben befindlichen Apparattheile vor äusseren elektrischen Wirkungen zu schützen.

Fig. 1.



An der Deckplatte des Gehäuses sind die Quadranten mittelst isolirender Glasstäbe festgemacht. Der eine von diesen Quadranten (in der Figur der links vorne befindliche) kann mittelst der Druckschraube V eine Verstellung erfahren. Die beiden Quadrantenpaare sind nach Aussen durch Stäbchen, welche die Deckplatte des Apparates frei durchsetzen, und auf denen Schrauben B und B' auf- und niedergeschraubt werden können, in leitender Verbindung; so ist der linke rückwärtige und der rechte vordere Quadrant mit dem Stäbe B', die beiden anderen Quadranten aber mit dem Stäbchen B in leitender Verbindung. Mittelst der in Fig. 1 angegebenen Hütchen C und C' kann man durch eine einfache sinnreiche Vorrichtung die Quadranten entweder isoliren oder mit dem Metallgehäuse und damit mit dem Erdboden leitend verbinden. Schiebt man nämlich das Hütchen C' aufwärts, so wird das entsprechende Quadrantenpaar isolirt; lässt man aber das Hütchen (wie es bei C der Fall ist) herabgleiten, bis es die Deckplatte des Metallgehäuses berührt, dann ist die Verbindung des entsprechenden Quadrantenpaares mit dem Gehäuse und mit der Erde hergestellt. Ein drittes, ganz ähnlich in C'' und A endigendes Stäbchen ist mit dem Platindrath P verbunden, welcher in die Schwefelsäure des Gefässes taucht und zur Elektrisirung der Nadel dient.

Was die Aufhängevorrichtung der Nadel betrifft, so ist hierüber Folgendes zu bemerken: Die Nadel ist an Conconfäden bifilar aufgehängt und es kann die Entfernung der beiden Fäden durch ein oben angebrachtes Doppelhäkchen variiert werden. Die Aufhängefäden sind an einem Knopfe H befestigt, der nach Belieben gehoben oder gesenkt werden kann und von einer Glasröhre getragen wird; es lässt sich die letztere mit der Hand drehen, wenn es sich darum handelt, der Nadel eine grössere Ablenkung zu geben, oder sie kann durch die in der Figur ersichtliche Tangentialschraube nur um wenig gedreht und fein eingestellt werden. Im ersteren Falle muss man diese Schraube entfernen.

Bei den neuesten Elektrometern dieser Art wurde die leicht zerbrechliche Glasröhre durch eine Metallröhre ersetzt, welche am oberen Ende eine Welle trägt, auf der sich der Faden aufrollen kann und eine Schraube, welche die Distanz der beiden Fäden zu reguliren gestattet.

An dem von der Nadel ausgehenden, in das mit Schwefelsäure gefüllte Gefäss reichenden Drahte ist gewöhnlich ein ebener Spiegel angebracht, dem gegenüber sich eine Linse befindet, die zur Erzeugung eines scharfen reflectirten Bildes dient. Zuweilen wird auch ein Hohlspiegel angewendet, dann wird die Linse durch eine planparallele Glasplatte ersetzt. Um die Schwingungen der Nadel zu dämpfen, befinden sich an jenem Theile des von derselben ausgehenden Drahtes, welcher in die Schwefelsäure taucht, mehrere zu diesem Drahte senkrechte und in derselben Ebene befindliche Nadeln angebracht; diese Nadeln bilden, wie man aus der Figur erkennt, eine Art von Gitter.

Man kann die Ablenkung der Nadel entweder dadurch bestimmen, dass man das vom Spiegel reflectirte Bild auf einer Scala projectirt oder direct die Ablenkung mittelst eines Fernrohrs beobachtet.

Im ersteren Falle spannt man gewöhnlich vor einer kreisförmigen im Schirme angebrachten Oeffnung einen verticalen Metall-

*) Sehr nützlich erwies sich mir hierbei eine auf das Elektrometer von Mascart bezügliche Notiz, welche mir von H. J. Carpentier übermittelt wurde.

draht. Diese Oeffnung befindet sich im Brennpunkte der Elektrometerlinse, von welcher früher die Rede war. Eine Lichtquelle (schon die Flamme einer Petroleumlampe genügt) sendet ein Strahlenbündel durch die Oeffnung auf den Spiegel und es wird auf der am Schirme befindlichen horizontalen Scala ein Lichtfleck erscheinen, der von einem sehr scharfen dunklen Striche unterbrochen ist.

Im zweiten Falle ist die Achse des aus ebenem Spiegel und Linse gebildeten Systems etwas höher als die Scala gestellt, welche in der Focalebene dieses Systems sich befindet, damit die vom Spiegel reflectirten Strahlen das auf Unendlich eingestellte Fernrohr erreichen. Wie man aus derartigen Beobachtungen auf die Grösse der Nadeldeviation schliessen kann, ist hinlänglich bekannt und soll hier nicht weiter erörtert werden.

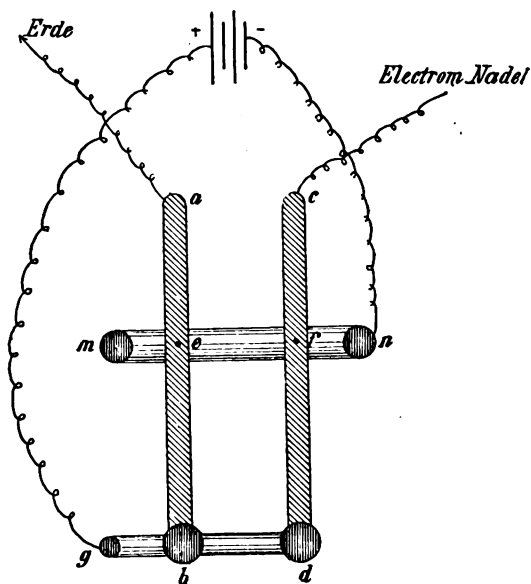
Beim Gebrauche des Instrumentes muss das Gehäuse zuerst leitend mit der Erde verbunden werden, dann senkt man die drei Hütchen C, C', C'', um die Quadranten und die Nadel auf das Potential Null zu bringen. Durch die am Instrumente befindlichen Schrauben erreicht man, dass der Mittelpunkt der Nadel mit der Achse des Elektrometers zusammenfällt, dass ferner die Nadel sich vollkommen symmetrisch gegen die Quadranten einstellt und der Lichtfleck auf den Nullpunkt der Scala fällt. Eine gute Regulirung des Elektrometers zeigt sich insofern, als der Lichtfleck unbeweglich bleibt, wenn man die Quadrantenpaare mit den entgegengesetzten Polen der Ladungsbatterie verbindet. Tritt das nicht ein, so kann man es dahin bringen, wenn man den beweglichen Quadranten etwas verrückt.

Jedenfalls muss man sich im Vorhinein vergewissern, ob die Quadranten und die Nadel vollkommen isolirt sind. Zu diesem Zwecke isolirt man ein Quadrantenpaar und elektrisirt dasselbe sehr schwach, so dass die Nadel nur um einen kleinen Winkel aus der Ruhelage gebracht wird. Die Isolirung der Quadranten ist nun gut, wenn der Lichtfleck nur äusserst langsam sich dem Nullpunkte der Scala nähert. Ebenso studirt man die genügende Isolirung des anderen Quadrantenpaares und der Nadel.

Bei der Vergleichung der Potentialwerthe zweier Elektricitätsquellen bringt man die beiden Stäbe B und B' durch Verbindung derselben mit den Polen einer Batterie (Mascart wendet meist eine Volta'sche Säule von 20 Elementen an) auf entgegengesetzte und gleiche Potentiale und verbindet die erste Elektricitätsquelle mittelst eines leitenden Drahtes mit dem Knopfe B des Elektrometers, also mit der Nadel desselben. Gewöhnlich ist in diesem Schliessungskreise ein Commutator angebracht, mittelst dessen man alternierend die Elektrometernadel mit der Elektricitätsquelle oder mit der Erde verbinden kann. Die Differenz der beiden Ablesungen ist dann dem Potentiale der ersten Elektricitätsquelle proportionirt und man kann bei gleichem Verfahren mit der zweiten Elektricitätsquelle leicht das Potentialverhältniss der beiden Quellen angeben.

Der nachfolgend dargestellte Commutator (Fig. 2) eignet sich besonders gut dann, wenn man die elektromotorische Kraft eines

Fig. 2.



Elementes, also den Potentialunterschied an den beiden Polen desselben finden soll. Die beiden Taster a b und c d drücken in der Ruhelage aufwärts gegen ein Metallstück an. Drückt man sie herab, so verlassen sie das letztere und kommen mit dem Metallstück d b g in leitende Berührung. Mit g ist der positive Pol des zu untersuchenden Elementes, mit n der negative Pol verbunden; a ist zur Erde abgeleitet, c mit der Elektrometernadel in leitender Verbindung. Drückt man den Taster c f d abwärts, so ist der positive Pol des Elementes mit der Nadel in Verbindung, während der negative Pol abgeleitet ist. Drückt man den zweiten Taster nieder, so wird der positive Pol zur Erde abgeleitet, während der negative mit der Elektrometernadel in Verbindung ist. Die Entfernung der

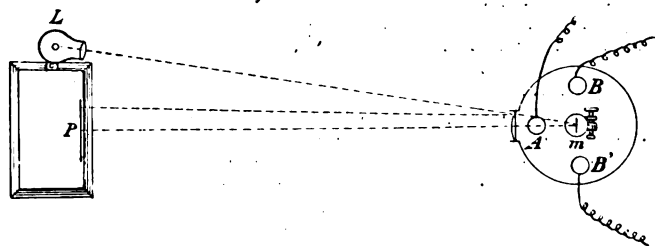
beiden Lichtflecke ist der doppelten Potentialdifferenz der Pole oder der doppelten elektromotorischen Kraft proportional. *Mängel in der Symmetrie und der Regulirung* werden nach dieser Versuchsmethode behoben.

Wenn man den Apparat in seiner Empfindlichkeit variiren will, so kann man dies durch Veränderung der Entfernung der beiden Aufhängefäden und durch eine verschiedene Anzahl der Elemente der Ladungssäule erreichen.

Nun wollen wir die Anwendung des Mascart'schen Elektrometers zum Messen der atmosphärischen Elektricität in aller Kürze besprechen. Wenn man nach dem Vorgange von W. Thomson die Nadel eines Elektrometers mit einem isolirten Metallgefäss, welches Wasser enthält und mit einer leitenden Ausflussröhre versehen ist, aus der man Wasser in kleinen Mengen ausströmen lässt, leitend verbindet, so nimmt die Nadel sehr bald genau das Potential der Luftschichten an, welche die Ausflussmündung umgeben, wenn die Tropfen discontinuirlich aufeinander folgen. Selbstverständlich muss die Isolirung des Ausflussgefässes und der Zuleitungsdrähte eine vorzügliche sein, und dies erreicht Professor Mascart durch die von ihm construirten Isolirungsfläschchen. Dies ist das Princip der Messung der atmosphärischen Elektricität mittelst des Elektrometers. Nähere diesbezügliche Angaben findet man in den *Remerkungen zum Mascart'schen Elektrometer*.

Nur noch einige Worte über die Registrirung der Angaben des Elektrometers, wenn es zur Messung des Potentials der atmosphärischen Elektricität verwendet wird, mittelst der Photographie. In einer Lampe L (Fig. 3), welche eine Mischung von 4 Theilen

Fig. 3.



Alkohol und 1 Theil Terpentin (ein derartiges Gemenge führt den Namen „Gasogen“) enthält, und die auf den photographischen Registrirapparat gestellt wird, befindet sich eine schmale verticale Oeffnung, durch welche ein Lichtbündel auf den Elektrometerspiegel fällt. Das vom letzteren reflectirte Bild fällt auf den Registrirapparat. Man sucht zwei Bilder zu erhalten, von denen das eine als Marke dient, und hat aus diesem Grunde der Elektrometerlinse eine planconvexe Gestalt gegeben, so dass die letztere mit ihrer ebenen Seite gegen den Spiegel m gekehrt ist. Befindet sich die Licht durchlassende Spalte in der Brennebene der Linse, so werden die Strahlen in derselben parallel und zum Theil auf dem beweglichen Spiegel, zum Theil auf der planen Rückfläche der Linse reflectirt; letztere erzeugen nun im Registrirapparate ein fixes Bild, erstere ein in ihrer Lage variirendes; ersteres ist bedeutend lichtschwächer als das zweite. Man stellt das Elektrometer so auf, dass die beiden auf die lichtempfindliche Platte des Registrirapparates fallenden Bilder so hell als möglich ausfallen.

Der Registrirapparat besteht aus einem Pendeluhrwerk und aus einer photographischen Cassette, die durch eine eigene Vorrichtung ihre ganze Höhe hindurch im Laufe von 24 Stunden herabgleiten kann. Diese Cassette enthält zwei Glasplatten, zwischen denen ein Blatt photographischen Papiers (Gelatinbromsilberpapier) sich befindet. Die eine den reflectirten Strahlen gegenüberliegende Glasplatte ist durchsichtig, die andere geschwärzt. Der photographische Kasten ist bis auf eine schmale horizontale Ritze geschlossen; durch diese fallen die reflectirten Strahlen auf die Papierfläche. Die transparente Glasplatte trägt 24 schwarze horizontale Striche, welche vor die erwähnte horizontale Spalte zu verschiedenen Stunden gelangen und das Licht in einer sehr kurzen Zeit unterbrechen.

Auf der geschwärzten Platte sind die Zahlen aufgetragen, welche den verschiedenen Stunden entsprechen, und es reicht hin, diese Platte einige Augenblicke einem auch nur schwachen Lichte auszusetzen und diese Aufzeichnungen auf die empfindliche Seite des Papiers zu übertragen.

Es ist nach dem Gesagten begreiflich, dass der eine von den früher erwähnten Lichtstrahlen, nämlich jener, welcher reflectirt von der ebenen Fläche der Elektrometerlinse auf den Registrirapparat gelangt, der also fix ist, eine geradlinige Spur auf dem photographischen Papier zurücklässt; der andere in seiner Richtung variabel beschreibt auf dem Papiere eine Curve von der Art, dass die Perpendikel, welche von den verschiedenen Punkten dieser Curve auf die soeben erwähnte gerade verticale Linie gefällt werden, dem Potentiale der atmosphärischen Elektricität zu den angegebenen Zeiten proportional sind.

Wie man mit dem einmal erregten photographischen Papiere weiter zu verfahren habe, um die Zeichnung zu erwecken und zu fixiren, ist bekannt. Es sei nur erwähnt, dass man die Potentiale der atmosphärischen Elektricität recht leicht mit dem Potentiale

eines Säulenpoles vergleichen kann, wenn man die Nadel des Elektrometers mit dem betreffenden Pole verbindet, was einige Minuten geschehen kann; es wird dann auf dem photographischen Bilde ein kleiner Strich entstehen, welcher jenem Striche, der dem fixen Bilde entspricht, parallel ist.

Neue elektrische Strom- und Spannungs-Anzeiger.

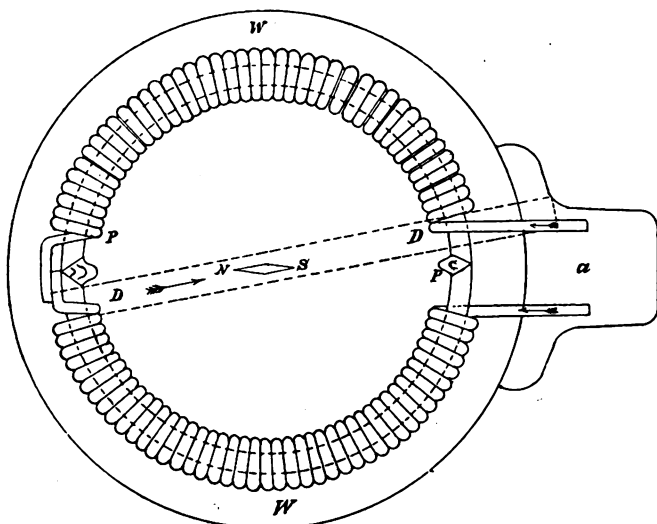
Von Gisbert Kapp.

(Kat.-Nr. 437.)

Die auf Stand 92 in der westlichen Maschinengalerie zur Ausstellung gelangten Geräte zum Messen von elektrischen Strömen und Spannungen (*Kapp u. Crompton's Patent*) sind Galvanometer, bei welchen der permanente Stahlmagnet durch einen Elektromagnet ersetzt wird. — Auf diese Weise wird die Unsicherheit, welche die Verwendung von sogenannten permanenten Magneten mit sich bringt, vermieden. Bekanntlich ist die Stromstärke nicht nur durch die Ablenkung der Nadel allein bestimmt, sondern auch der Stärke des Feldes, also dem magnetischen Moment des Stahlmagneten proportional. Um die Stromstärke zu erhalten, muss man die Tangente des Ablenkungswinkels (oder eine andere Function desselben, welche, das hängt einzig und allein von der constructiven Anordnung des Instrumentes ab) mit dem Coefficienten des betreffenden Magneten multipliciren. Aendert sich aber das Moment des Stahlmagneten, so ändert sich auch dieser Coefficient und es wird nöthig, mit Zuhilfenahme eines richtigen Vergleichungsinstrumentes den neuen Coefficienten zu bestimmen, das heisst das Instrument wieder zu aichen. Nun unterliegen aber permanente Stahlmagnete diesem Uebelstande einer Aenderung ihres magnetischen Momentes in ziemlich beträchtlichem Grade und zwar sowohl in Folge von zufälligen äusseren Einflüssen, als auch der Wirkung eines lange Zeit dauernden Stromes, und deshalb ist man nie sicher, ob der bei der letzten Aichung gefundene Coefficient noch der richtige ist und muss deshalb sehr häufig wieder aichen, wenn man mit einiger Genauigkeit arbeiten will.

Bei Verwendung von Elektromagneten fällt diese Unsicherheit weg, indem der zu messende Strom selbst den Elektromagneten erregt, sein Moment also für jede Stromstärke eine ganz bestimmte Function ist. Um dieses Moment möglichst constant zu erhalten, werden die Verhältnisse zwischen Eisenkern und Bewickelung so gewählt, dass bei der geringsten Stromstärke, die noch mit Genauigkeit gemessen werden soll (in den ausgestellten Geräten ein Zehntel des Maximalstromes, also 10 Ampère), der Kern schon bis zur Sättigung magnetisirt ist. In Fig. 1 ist ein Stromanzeiger im

Fig. 1.

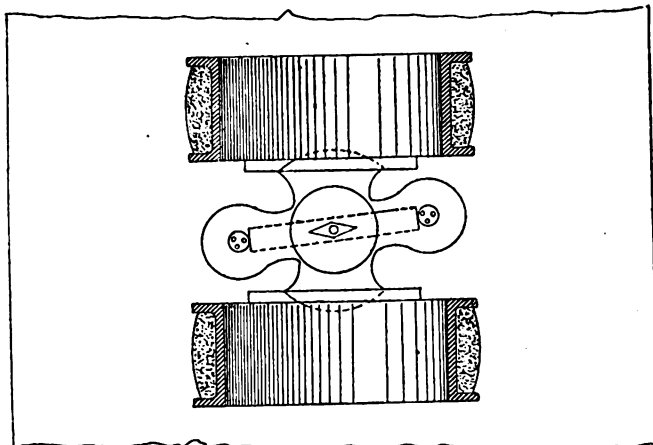


Grundriss skizzirt. Der Strom tritt bei der Elektrode a ein, fließt in zwei gleiche Hälften getheilt in der Richtung der Pfeile durch die Windungen W W des Elektromagneten, vereinigt sich dann wieder und kehrt in dem Bügel DD unter der Nadel NS durchgeführt zu einer knapp unter a liegenden ebenfalls plattenförmigen, aber von a isolirten Elektrode zurück, bei welcher er schliesslich das Instrument verlässt.

Es wirken jetzt auf die Nadel folgende Kräfte. Erstens die in die Polrichtung P P fallende Richtkraft des Elektromagneten, theilweise herrührend von dem Magnetismus des Eisenkernes und theilweise von dem magnetischen Moment der Windungen selbst; und zweitens die Ablenkungskraft des im Bügel DD unter der Nadel durchgeführten Stromes. Die crsteren Kräfte trachten die Nadel in ihrer Ruhelage zu erhalten, die letztere Kraft trachtet sie senkrecht zur Richtung des Bügels zu stellen. Der Bügel ist nicht genau parallel mit der Richtung der Pole P P angebracht, sondern im Sinne der Ablenkung der Nadel um einen gewissen Winkel ver-

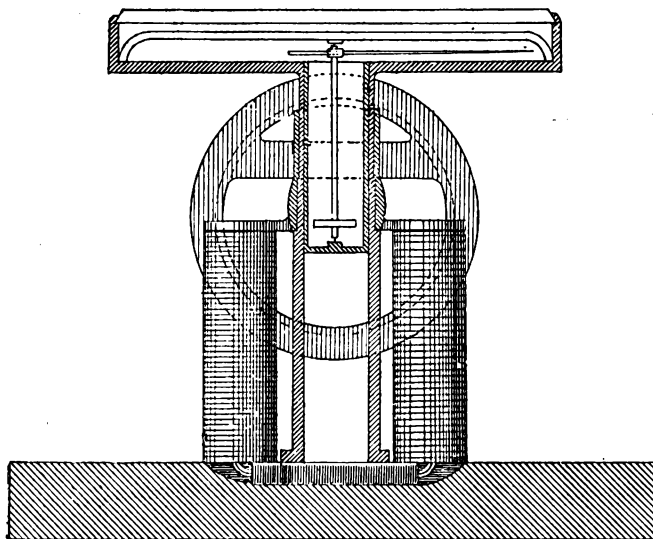
stellt. Dieses hat den Zweck, das magnetische Moment der Windungen selbst zu eliminiren, so dass von der Richtkraft bloss jener Theil übrig bleibt, welcher vom Magnetismus des Eisenkernes herrührt und von der ablenkenden Kraft bloss die zur Polrichtung senkrechte Componente. Da die letztere der Stromstärke einfach proportional, die erstere jedoch von der Stromstärke beinahe unabhängig, das heisst nahezu constant ist, so folgt, dass der Ausschlag der Nadel mit der Stromstärke in einem ganz bestimmten Verhältniss wächst. Um diesen deutlich sichtbar zu machen, ist die Nadel mit einem langen Aluminium-Zeiger versehen, der über einer unmittelbar in Ampères getheilten Scala spielt. Das Ganze ist in einem Gehäuse mit Glasdeckel vor Luftströmungen geschützt. Der Spannungs-Anzeiger ist in Fig. 2 im Grundriss und in Fig. 3 im Aufriss skizzirt.

Fig. 2.



Dieses Instrument beruht auf dem gleichen Princip wie das oben beschriebene, ist aber mit feinem Draht von grossem Widerstande bewickelt. Anstatt des ablenkenden Bügels DD sind zwei Multiplikator-Rollen verwendet, die behufs Elimination des von den Windungen des Elektromagneten herrührenden Momentes zur Polrichtung und Ruhelage der Nadel ebenfalls unter einem Winkel verstellt sind.

Fig. 3.



Das magnetische Moment der Magnetnadel selbst ist, wie bei allen Tangenten-Galvanometern, ohne Einfluss auf deren Ablenkung. Eine Nadel aus weichem Eisen (welche zur Messung von Wechselströmen angewendet wird) stellt sich ebenso ein, wie eine magnetisirte Stahlnadel. Die Verwendung der letzteren bietet jedoch den Vortheil, dass dadurch die Richtung des Stromes angezeigt wird.

Bei sehr genauen Messungen müssen diese Instrumente nach der Richtung des Meridianes orientirt werden (in welcher Lage auch ihre Aichung und Bestimmung der Scaln vorgenommen wird), für den alltäglichen praktischen Gebrauch bei Beleuchtungsanlagen oder Kraftübertragung etc. ist jedoch diese Vorsicht nicht nöthig, da das Feld des Elektromagneten gegenüber dem der Erde überwiegend stark ist.

Notizen.

Elektrische Wasserstands-Anzeige, construirt von K. Czeija. (Kat.-Nr. 349.) Dieselbe besteht aus einem kräftig gebauten Schwimmer und einem Contact-Apparat Fig. 1 und einem Anzeige-Apparat Fig. 2.

Fig. 1.

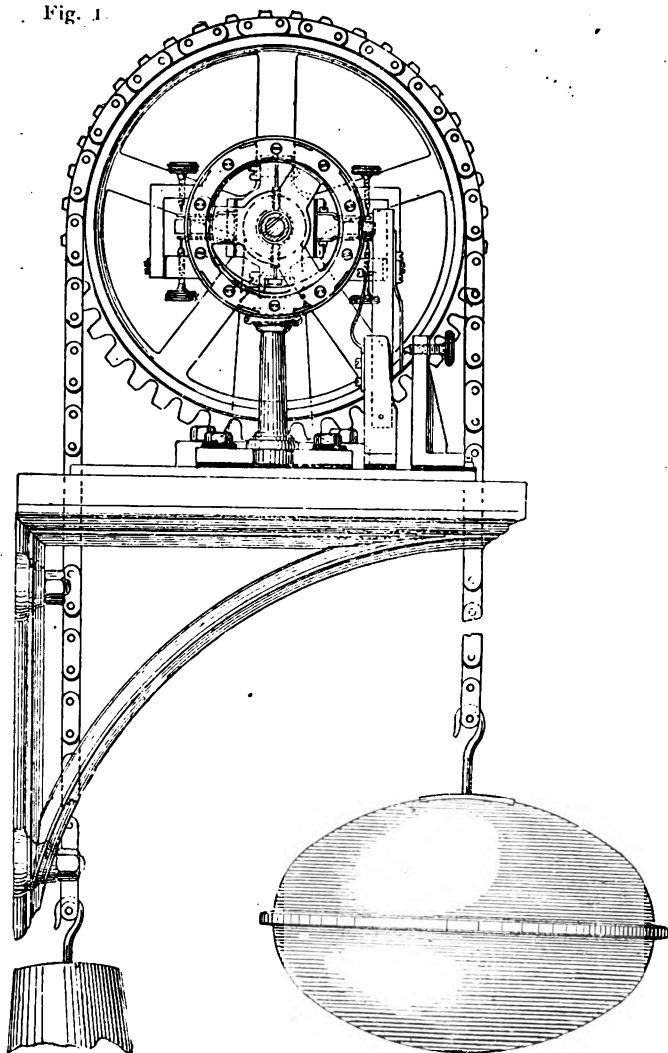
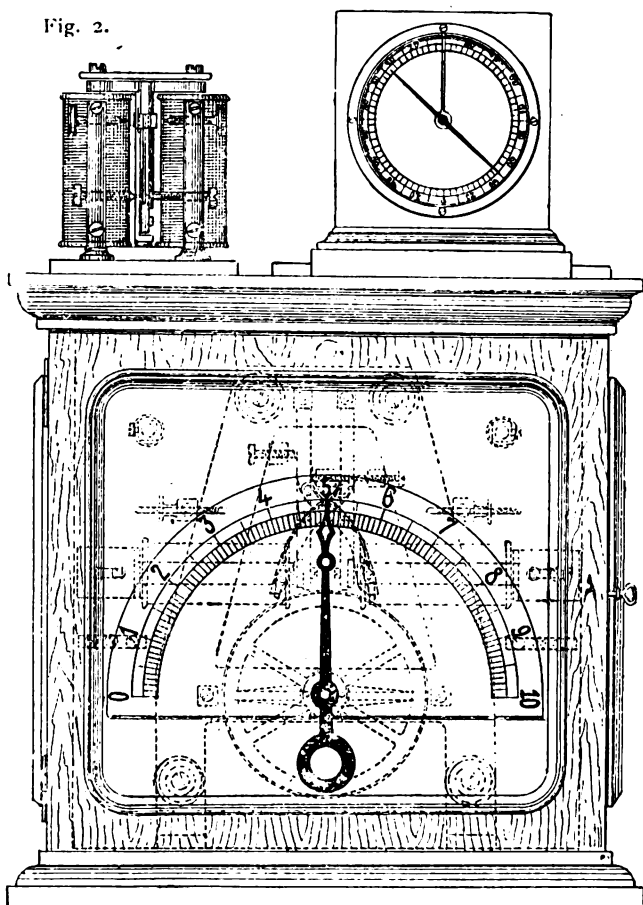


Fig. 2.



Die Grundsätze, welche der Construction zu Grunde liegen, sind die folgenden: Anzeige auf grosse Entfernungen und Inanspruchnahme von nur einer Drahtleitung mit Erd-Rückleitung. Zu diesem Behufe ist der im Wasser-Reservoir stehende Contact-Apparat mit einem Commutator für den Polwechsel und einem Stromgeber ausgerüstet. Letzterer sendet bei einer Steigung oder Senkung des Wassers von 5 zu 5 cm Ströme nach dem Anzeige-Apparat. Je nachdem das Wasser steigt oder fällt, der Schwimmer sammt Kette gehoben oder gesenkt wird, kann ein + Strom in die Luftlinie, und ein — Strom in die Erde gesendet werden und umgekehrt. Dieser Polwechsel wurde durch den an der Achse des Schwimmer-rades sitzenden Commutators bewirkt. Das Hinaussenden aber des so gerichteten Stromes bewerkstelligt ein Stiftenrad.

Der Anzeige-Apparat besteht aus einem polarisirten Relais, dessen Zunge in der Ruhelage durch Spiralfedern in der Mitte zweier Contacte gehalten wird. Je nachdem + oder — Ströme das Relais durchflossen, werden dem entsprechend Elektromagnete der Zeigervorrichtung in Function gesetzt und der Zeiger derart bewegt, dass er die jeweilige Wasserhöhe genau anzeigt. Das kann nun, wie die Construction des Apparates zeigt, mit beliebiger Genauigkeit erreicht werden. Der Apparat ist sinnreich construirt und kann billigst hergestellt werden.

Elektrische Beleuchtung mittelst Secundär-Generatoren. Eine interessante Anlage für elektrisches Licht ist jüngst auf einer Londoner Stadtbahn in Betrieb gesetzt. Es werden nämlich die Stationen dieser Bahn von einem Centralpunkte aus mit Electricität versorgt, und man bedient sich zur Vertheilung der Electricität der inductiven Stromabzweigung. Zu diesem Zwecke sind auf jeder Station sogenannte Secundär-Generatoren von Gaulard-Gibbs aufgestellt, welche im Wesentlichen Inductions-Apparate von bekannter Construction und in unserer Nr. 7 bereits ausführlich beschrieben sind. Die sämtlichen Generatoren sind mit ihren primären Spulen hintereinander verbunden und werden von dem Strom einer Wechselstrommaschine durchflossen. Durch verschiedene Schaltung der einzelnen Partien eines Generators kann man nun Ströme von verschiedener Quantität und Spannung erhalten, oder man kann mittelst dieses Generatoren, wie es auf der genannten Bahn geschieht, Bogen- und Glühlampen durch dieselbe Maschine betreiben. Das Interessante an dieser Anlage ist der verhältnissmässig geringe Verlust bei der inductiven Stromabzweigung. Es soll nämlich bei einer Leistung der Dampfmaschine von 22 Pferdekraften die Zahl der im Betrieb befindlichen Bogen- und Glühlampen einer Leistung von 16 Pferdekraften entsprechen haben, so dass also der Verlust 6 Pferdekraften betragen hätte. Diese 6 Pferdekraften Verlust sollen aber nach Aussage der Unternehmer constant sein und nicht mit der Höhe der übertragenen Kraft wachsen. Dies wäre gewiss kein ungünstiges Verhältniss, und so dürften sich für viele Verhältnisse diese Secundär-Generatoren als zweckmässig erweisen. Auf einen solchen Fall sei hier aufmerksam gemacht. Bei der Uebertragung grosser Kraftmassen auf weite Entfernungen wird man bekanntlich sehr hohe Spannungen anwenden müssen, die für den eigentlichen Gebrauch durchaus unzulässig sind. In diesem Falle dürften nun die Secundär-Generatoren sich als die zweckmässigsten Transformatoren erweisen, um die grosse Spannung der Uebertragungsströme in Quantität für die Gebrauchsströme umzuwandeln.

Die Literatur auf der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Unsere letzten Worte und unsere letzte Abbildung (Seite 377) mögen der Bibliothek und Leschale der Ausstellung, deren Arrangement und Unterhaltung der Firma *A. Hartleben* in Wien übertragen waren, gelten. Die riesenhafte Entwicklung der elektrischen Literatur, dieser Vermittlerin zwischen der geistigen Thätigkeit des Forschers und der den Gedanken in metallene Formen umkleidenden Arbeit des Fabrikanten, war in den aufgestapelten Zeitschriften wie Bücherschätzen in imponirender Weise repräsentirt. Was wäre die Elektrotechnik der Neuzeit ohne deren Literatur?

Inhalt.

- Wissenschaftliche Apparate in der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien.** (Mit 6 Illustrationen.) Von Prof. A. Oberbeck.
- Die Städtebeleuchtung der Zukunft, eine Prophezeiung Petzval's.** (Mit 1 Illustration.) Von Dr. Hugo Krüss. (Schluss.)
- Das phonische Rad und die Telegraphie.** (Kat.-Nr. 91. — Mit 4 Illustrationen.) Von O. Pilcz.
- Das Quadranten-Elektrometer von Prof. E. Mascart und dessen Anwendung zur Untersuchung der atmosphärischen Electricität.** (Kat.-Nr. 185. — Mit 3 Illustrationen.) Von Prof. Dr. J. G. Wallentin.
- Neue elektrische Strom- und Spannungs-Anzeiger.** (Kat.-Nr. 437. Mit 3 Illustrationen.) Von Gisbert Kapp.
- Notizen:** Elektrische Wasserstands-Anzeige (Kat.-Nr. 349. Mit 2 Illustrationen). — Elektrische Beleuchtung mittelst Secundär-Batterien. — Die Literatur auf der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.
- Illustrationen:** Exposition von Ganz u. Comp. in Budapest (Kat.-Nr. 411). — Exposition der Sociétés Edison in Paris (Kat.-Nr. 486). Bibliotheks- und Lesesaal von A. Hartleben in Wien (Kat.-Nr. 404).

